B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Achtarmige Richtfunkweiche für Zentimeterwellen zum gleichzeitigen Betrieb von vier Sendern und vier Empfängern an einer Antenne (Standard Elektrik Lorenz)

Aus dem Inhalt:

Die neuen Fernsehbildröhren
Gegentakt-Endstufen mit der neuen Röhre ECLL 800
Neue Fernsehempfänger
Transistor-Gegentakt-Spannungswandler hoher Leistung
Hf-Regelung für Gleichstrommotoren

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. MÄRZ-HEFT

5

1963

PREIS: 1.60 DM

Begehrte GRUNDIG Geräte gute Geschäfte

GRUNDIG
City-Boy 203

GRUNDIG
UKW-Record-Boy 203

GRUNDIG
Teddy-Boy 203

GRUNDIG Teddy-Boy 203

Dieses hübsche Gerät verkauft sich mühelos: Ein Reisesuper in gefälligem Holzgehäuse mit zweifarbigem Kunstlederbezug und gepolsterten Seiten. Hervorragende Empfangsleistung auf allen 4 Wellenbereichen. Einsetzbares Transistor-Netzteil TN 9 · Doppeltonblende. Führen Sie es Ihren Kunden vor – dieses Gerät kann sich überall hören und sehen lassen.

GRUNDIG UKW-Record-Boy 203

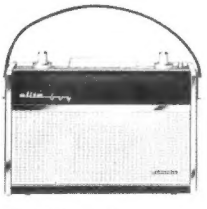
Eine geglückte GRUNDIG Neuschöpfung, die man gerne empfiehlt: Mit seinem großdimensionierten Lautsprecher erzielt der UKW-Record-Boy eine hervorragende Klangfülle. Weitere Pluspunkte: Schwenkbare Teleskop-Antenne · Einsetzbares Transistor-Netzteil TN 9 · Guter Empfang auf UKW und MW. Eine Rekordleistung von GRUNDIG, die ihre Liebhaber findet.

GRUNDIG City-Boy 203

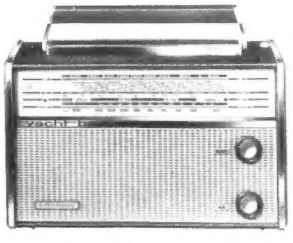
Ein neues Transistorgerät, das sich vor allem durch seine hohe Leistung im Langwellenbereich auszeichnet. Einsetzbares Transistor-Netzteil TN 9. Was Sie besonders interessieren wird: Der GRUNDIG City-Boy ist eine ausgesprochen servicefreundliche Konstruktion. Ihre Kunden werden von dem vornehmen Äußeren und dem vorzüglichen Klang begeistert sein.

Micro-Boy 202

Moto-Boy 203



Elite-Boy L 203



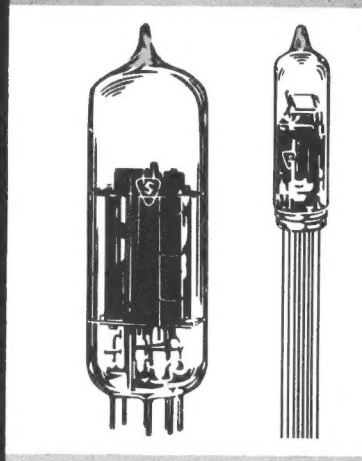
Yacht-Boy 202

Elegante Reisesuper – selbstverständlich von

GRUNDIG ®

SYLVANIA KOMMERZIELLE VERSTÄRKERRÖHREN "BLUE TIP"

Gradmesser der Zuverlässigkeit



Ein erneuter Beweis der Erfahrung und des "know-how" von Sylvania in der Entwicklung von Elektronenröhren

"Blue Tip" bedeutet Sonderanfertigung nach Spezifikationen des Kunden und gewährleistet die Zuverlässigkeit der Röhre selbst unter härtesten Bedingungen. Auch für Sie kann Sylvania eine Röhre nach Ihren Spezifikationen entwickeln.

SYLVANIA VERSTÄRKERRÖHREN FÜR
MILITÄRZWECKE ELEKTRONENRECHNER
INDUSTRIELLE GERÄTE
FAHRZEUG- UND FLUGZEUGFUNK

Ihre Gewähr für zuverlässige Spitzenleistung

SYLVANIA

Division of
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL

Deutsche Niederlassung:

SYLVANIA-
VAKUUMTECHNIK
GMBH

Erlangen
Fliessbachstrasse 16
Fernsprecher:
Erlangen 09131/6251
Telegramme:
Gentelint Erlangen
Fernschreiber: 06 29857

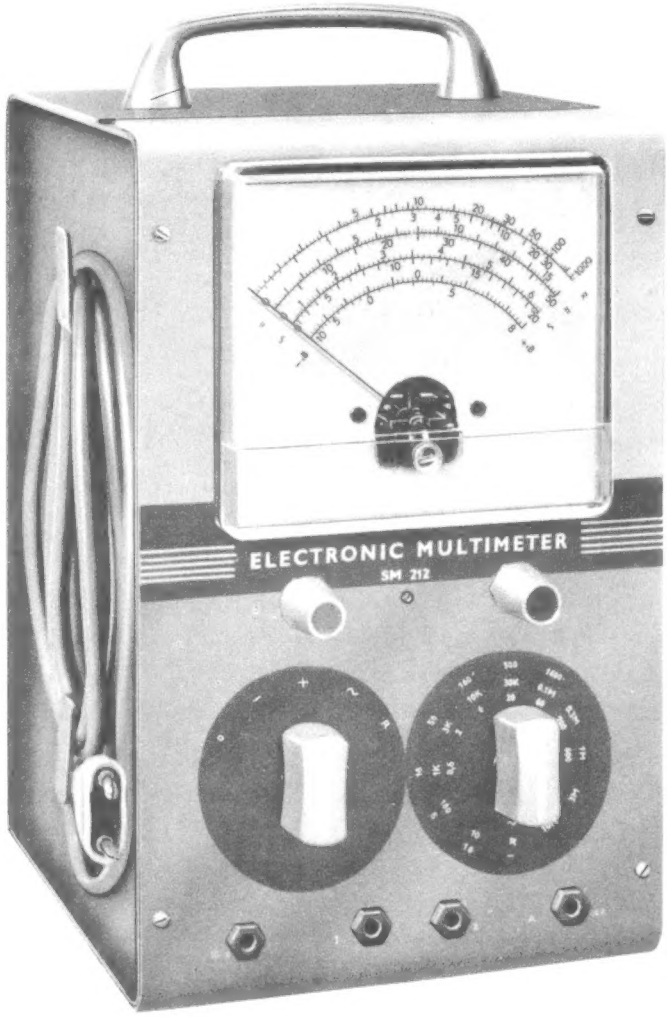
JENNEN

INTRODUZIERT AUS EUROPÄISCHER PRODUKTION 1963 DAS

SONOTRON

voll ELEKTRONISCHE Multimeter[1)]

MIT **57** MESSBEREICHEN!



TYPE SM 212

Umfasst

Röhren-**Gleichspannungsmeter** **0,1 bis 1600 V =**
Röhren-**Wechselspannungsmeter** **0,2 bis 500 V ~**
Röhren-**Widerstandsmeter** **0 bis 1000 MOhm**
Röhren-**Dezibelmeter** **− 10 bis + 66 dB**

. . . aber ausserdem

Röhren-**Gleichstrommeter 0,003 μA bis 160 mA =**
Röhren-**Wechelstrommeter 0,012 μA bis 60 mA ~**

. . . und auch noch

Röhren-**Millivoltmeter** **60 bis 600 mV ~**

. . . plus

extra 1,6 V Gleichspannungsbereich bei Eingangswiderstand von 3000 MOhm * Eingangswiderstand normal 10 MOhm * **Effektivwertmessung** bei Wechselspannung und Wechselstrom * insgesamt nur 4 übersichtliche Skalen in rot und schwarz * Widerstandsmessung verteilt über 11 Bereiche * Doppelskala für Widerstandsmessung mit grösserer Messgenauigkeit * Skala für Abregelung von Diskriminator * **Messungen auch möglich wenn beide Pole Potential gegen Erde führen** * gleiche Empfindlichkeit für positive und negative Spannungen und Ströme * schnell betriebsfertig durch Wattverbrauch von nur 6 Watt * Anzeigeinstrument von 200 mikro-Ampere mit Edelsteinlagerung * Messröhre mittels Neonschaltröhre geschützt * Skalenlänge etwa 11 cm * **Vorschaltwiderstände gegen Überspannung gesichert** * Netztrafo gesichert * 3-aderige Netzschnur für Erdanschluss * Neonröhre als Netzspannungsindikator * Frequenzbereich bis 5 MHz * **laterale Lagerung für Kabel und Messköpfe** *

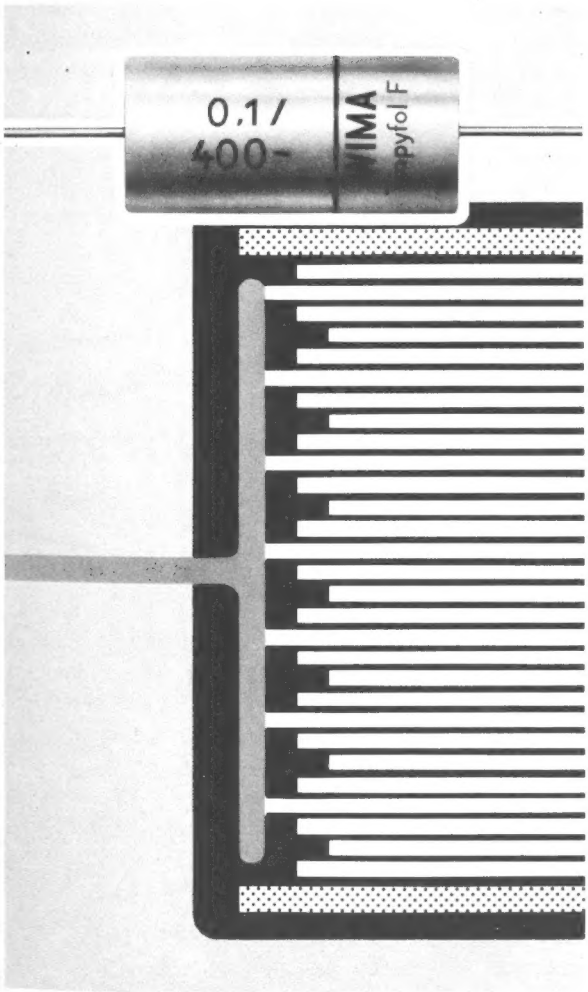
1) Vorzüglich geeignet für Labor, Werkstatt und Schule

jennen electronics

WIMA tropyfol F KONDENSATOREN

POLYESTER-Kondensatoren mit FOLIEN-BELÄGEN

sind vollständig in Gießharz eingebettet und deshalb ungewöhnlich resistent gegen Feuchtigkeitseinflüsse



Sie sind unter Hochvakuum imprägniert, umhüllt, **ohne Lufteinschlüsse** und haben dadurch eine verbesserte Ionisationsfestigkeit und eine große Stabilität der elektrischen Werte.

WIMA-Tropyfol F-Kondensatoren sind stirnkontaktiert, induktionsarm und kontaktsicher. Kleine Kapazitäten mit angeschweißten Anschlußdrähten.

WIMA-Tropyfol F-Kondensatoren sind vorteilhafte Bauelemente für Radiogeräte, Fernseher und Elektronik!

Eine technische Liste über WIMA-Tropyfol F-Kondensatoren und über unser weiteres Fabrikationsprogramm übersenden wir Ihnen auf Anfrage.

WIMA WILHELM WESTERMANN Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221 · FS: 04/62237

FÜR HOHE ANSPRÜCHE

STUDIO-
KLEINMIKROPHONE

Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu.

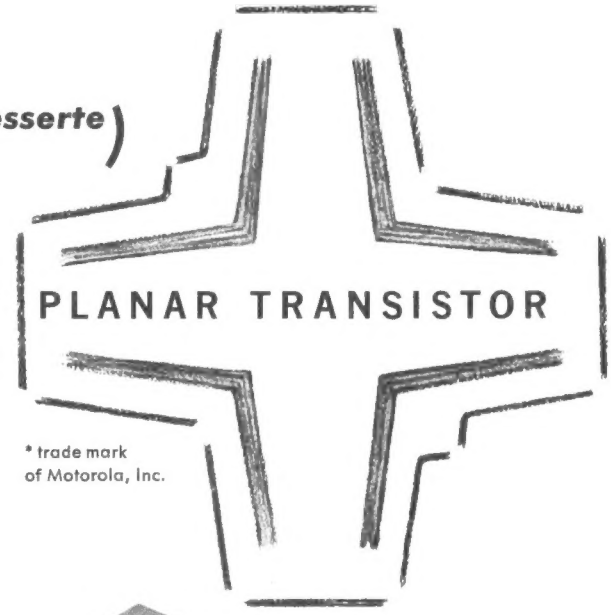
GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH
BERLIN SW 61 · CHARLOTTENSTRASSE 3 · TELEX 01 84595 · RUF 61 48 92

VERTRETUNGEN · BRÜSSEL · INNSBRUCK · LONDON · MAILAND · OSLO · PARIS · ROM · STOCKHOLM · ZÜRICH · BOGOTA
BOMBAY · BUENOS AIRES · HONG KONG · JOHANNESBURG · KHARTOUM · LOS ANGELES · MELBOURNE · MONTEVIDEO
NEW YORK · SANTIAGO DE CHILE · SINGAPORE · TEHERAN · TOKYO · WELLINGTON · VERTRETUNGEN · BRÜSSEL · INNSBRUCK

MM 1613 (der verbesserte 2N1613)

ein neuer MOTOROLA

SILIZIUM EPITAXIAL STAR* PLANAR TRANSISTOR



* trade mark of Motorola, Inc.

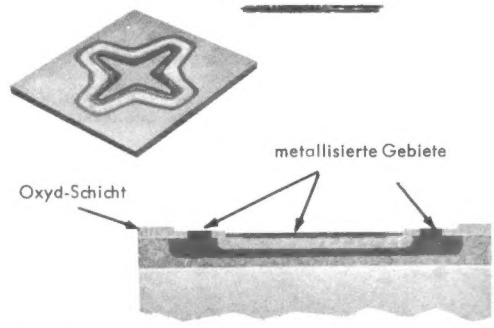
Mit dem MM 1613 stellen wir Ihnen den derzeit auf dem Markt befindlichen billigsten Epitaxial-Star-Planar-Transistor vor. Dieser Transistor in Star-Planar-Technik bietet:

- **Schnelle Schaltzeiten** bei großen Strömen
- **Kleine Kollektorrestspannungen** (bei J_C=0,14 A...$U_{CE} \leq$ 0,45 V)
- **3 Watt Verlustleistung**
- **Verstärkungs- x Bandbreiteprodukt ... 300 MHz**
- **U_{CBO} ... 60 V, $I_{CBO} \leq$ 0,05 μA, Arbeitstemp. bis +200° C**

Die Transistoren der Reihe MM 1613 bis MM 2711 sind speziell für den zuverlässigen Betrieb über große Strombereiche (von 1 mA bis 0,5 A) entwickelt worden. Alle Transistoren werden bei +300° C vorgealtert und sind für einen Betrieb bis +200° C Sperrschichttemperatur bemessen. Weiters wird jeder Transistor einer rigorosen Stoß-, Vibrations- und Gehäusedichteprüfung unterzogen. Der Transistor MM 1613 ist (auch in größeren Stückzahlen) ab Lager München sofort lieferbar.

Die Preise:

Typen:	MM 1613	MM 1711	MM 2613	MM 2711
1 - 99 Stück	DM 11.90	DM 13.20	DM 11.90	DM 13.20
ab 100 St.	DM 7.95	DM 8.75	DM 7.95	DM 8.75



Neumüller & Co. GmbH

8 München 13, Schraudolphstr. 2a
Telefon 29 97 24, Telex 52 2106

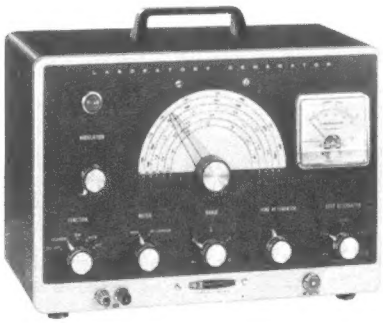
neue Heath-Modelle

Sinus-Rechteckgenerator IG-82 E

Transistor-
Stromversorgungsgerät IP-20 E

Klirrfaktormeßgerät IM-12 E

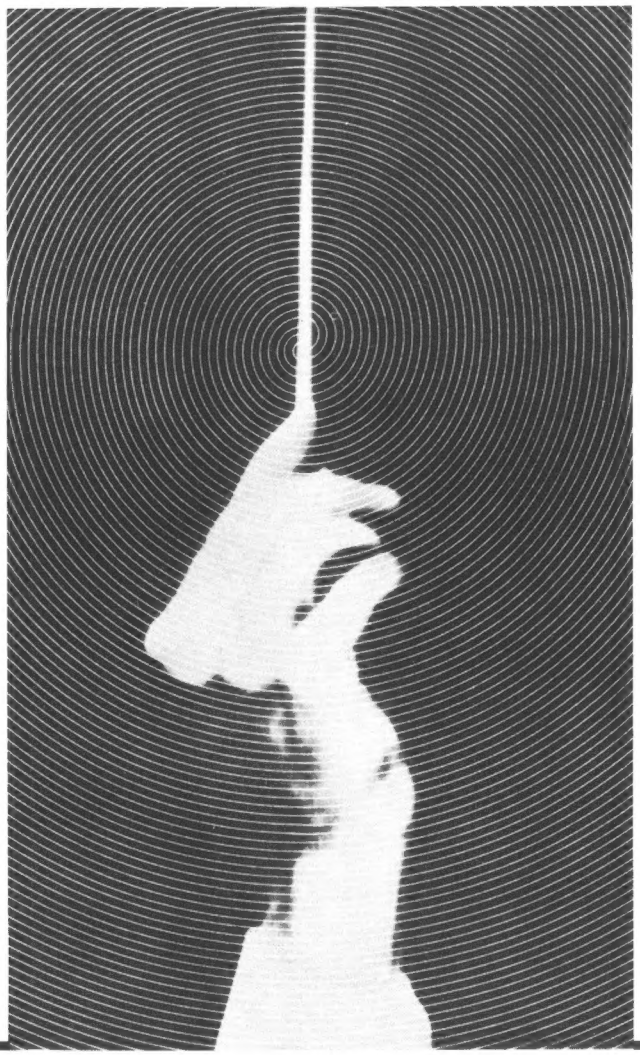
Labornetzbatterie IP-32 E



Meßsender IG-42 E

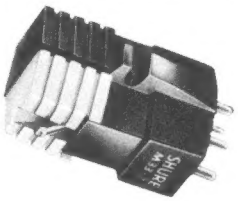
Labornetzgerät IP-12 E

6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Strasse Nr. 32-38
Tel. Langen 68971, 68972, 68973



Ein neuer Klang, der fasziniert...
ein aufsehenerregender Tonabnehmer

SHURE *Stereo Dynetic®*



Hi-Fi-Magnet-Abtastsystem, Serie M33

Eine brillante **Neuentwicklung** für einzigartige Musikreproduktion:

Frequenzbereich: 20 bis 20 000 Hz. Außergewöhnlich strahlend und doch weich. Verzerrungsfrei bis weit über die Grenze des Hörbereichs.

Tonfärbung: Tatsächlich nicht existent. Keine Beimischung von störenden Eigentönen. Bestechende Natürlichkeit, makellose Wiedergabe. Brummfrei (Abschirmung aus Mu-Metall).

Compliance (Nadelnachgiebigkeit)! Mehr als 20×10^{-6} cm/dyn! Ermöglicht Auflagedruck von nur 1 Gramm (!) und verhindert dadurch buchstäblich Verschleiß von Schallplatte und Abtaststift. Übersprechdämpfung mehr als 22,5 db bei 1000 Hz.

Abtaststift: Außerordentlich robuste und leicht auswechselbare Konstruktion. M 33 (Diamant), Auflagegewicht 1—3 Gramm, für M 77 (Diamant) 3 bis 6 Gramm.

SHURE

»Professional« Tonarm: Vereinigt alle wichtigen Faktoren für High-Fidelity-Wiedergabe. Ergibt harmonische Kombination mit den neuen SHURE-Tonabnehmern M 33 und M 77. Aufsteckkopf nimmt jeden genormten Tonabnehmer auf.

Auskunft durch:

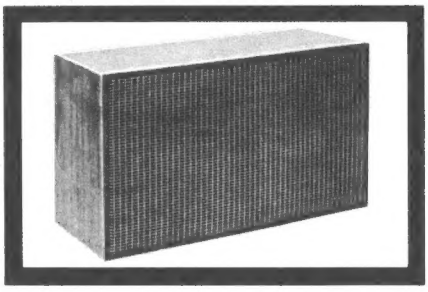
Braun AG, Frankfurt/Main, Rüsselsheimer Straße 22, Telefon: 33 09 41
Telion AG, Zürich 47, Albisriederstraße 232, Telefon: (0 51) 54 99 11

Studio HI-FI Lautsprecherbox TELEWATT BTL-2 in Bausatzform

DM 230.– frachtfrei einschl. Bauanleitung
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung
auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI Lautsprecher TL-2.

Die hierfür entwickelten TELEWATT High-Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben durch Zusammenwirken von Luftpolster, Membranresonanz und unserem Amplituden-Druckausgleich eine hervorragende Wiedergabe von 35 Hz – 18 kHz. Serien-Parallelfilter mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert Klirr- und Intermodulationsverzerrungen



Nußbaumgehäuse nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Abmessungen: 630 x 360 x 260 mm
Tieftonsystem TR-2
ø 30 cm / Res. Freq. 30 Hz
12.000 Gauss / Druckausgleich
Hochtonsystem HR-3
ø 12 cm / Druckausgleich
Pegel 3-stufig regelbar
Anschlußwert 4—5 Ohm
bis 40 Watt mit Musikprogramm belastbar

KLEIN + HUMMEL

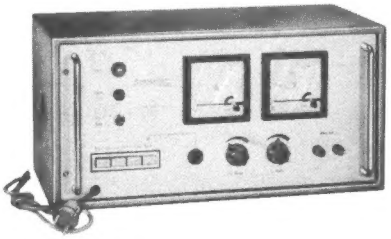
Abt. BS · Stuttgart-1 · Postfach 402

BECKER RADIOWERKE GMBH

7501 ITTERSBACH

bietet an:

Stabilisierte sowie unstabilisierte Niedervoltanlagen für Industrie, Labor, Forschung und Service.



Type stab. 0,5 – 30/4

0,5 – 30 Volt in 3 Stufen, maximale Strombelastung 4 A.
Die Spannungsbereiche überlappen sich.
Brummspannung 0,3 mV, Ri 2 mΩ
Elektronische Sicherung mit Auslöseanzeige.

Weitere Typen:

Type stab. 0,5 – 15/8

0,5 – 15 Volt in 3 Stufen, maximale Strombelastung 8 A.
Elektronische Sicherung.

Type NV 6 – 12 – 24 (unstab.)

(Für den Service). Verwendbar in Rundfunkwerkstätten sowie in der Auto-Elektrik. Im einzelnen kann das Gerät zu Reparaturzwecken von Autoradio-Geräten, Koffer-Empfängern, Akku laden usw. verwendet werden.

Technische Daten: 4,5 – 28 Volt in 3 Stufen.
Grobregelung 3stufig, Feinregelung 12stufig
max. Dauerleistung 70 VA, Brummspannung 30 mV, Ri max. 0,6 Ω

» Qualität ist unsere Zukunft «

prophezeite K. Matsushita, der weltbekannte Gründer der MATSUSHITA ELECTRIC, Japans größter Hersteller für elektrische Haushaltsgeräte, als er vor 40 Jahren mit der Produktion begann. Die unter der Markenbezeichnung NATIONAL in 120 Ländern bekannten und geschätzten Produkte — Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen und viele andere Haushaltsgeräte haben sich inzwischen auch auf dem europäischen Markt einen ausgezeichneten Ruf erworben. Ja, man darf feststellen, daß alle NATIONAL Geräte dank ihrer überlegenen Technik und hochentwickelten Präzision, die auf modernsten Forschungsergebnissen beruht, verbunden mit ständiger Qualitätskontrolle, zu den führenden Erzeugnissen auf den Märkten der Welt gehören. Der erreichte, garantiert gleichbleibend hohe Leistungsstandard veranlaßte K. Matsushita die NATIONAL Geräte jetzt auch dem deutschen Fachhandel und damit dem deutschen Käuferkreis vorzustellen.

Als Beispiel für den hervorragenden Qualitäts-Standard der NATIONAL-Erzeugnisse stellen wir Ihnen hier den Kleinst-Transistor NATIONAL T-53 vor.

National

ELEKTRISCHE UND ELEKTRONISCHE QUALITÄTSPRODUKTE

Japans größter Hersteller für Fernseh-Rundfunk- und Elektrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland
Fa. HERBERT HÜLS, Hamburg 1, Lindenstraße 15-19, Tel.: 241101

HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNNEHL Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO, Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

HYDRA WERK

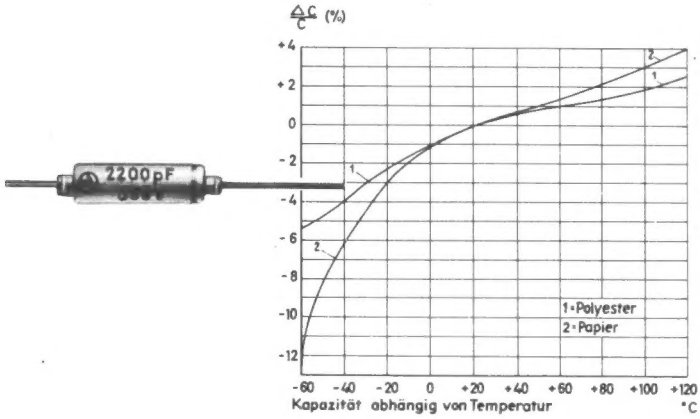
HYDRAPAN-

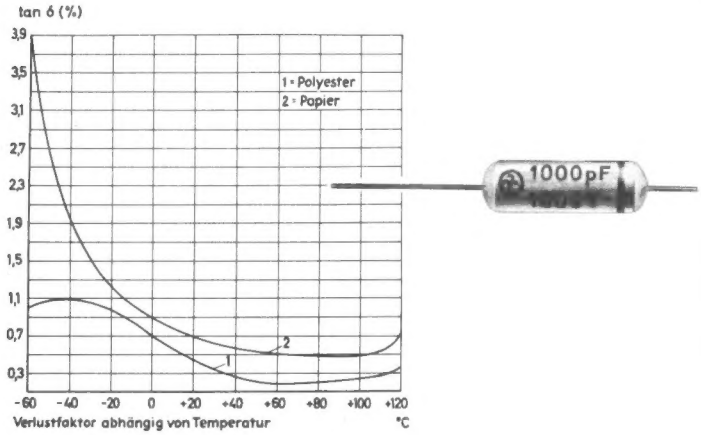
KONDENSATOREN

FÜR DIE MODERNE GERÄTETECHNIK

Kapazitätswerte:	**470 pF bis 0,68 µF**
Nennspannungen:	**250 bis 1000 V— bzw. 250 V~ (b)**
Anwendungsklasse:	**HMF nach DIN 40040**
Grenztemperaturen:	**—25° +100° C**
Verlustfaktor:	**tan δ ≦ 1% bei 800 Hz und +20° C**
Isolationswiderstand:	**≧ 20 GΩ für Kapazitätswerte ≦ 0,1 µF**

Bis 0,05 µF für 250 und 500 V— Dielektrikum aus Polyesterfolie mit Kunstharz-Imprägnierung (Kurven 1)
Ab 0,068 µF für 250 und 500 V— sowie für alle Werte 1000 V— bzw. 250 V~ (b) Dielektrikum aus Papier mit Kunstwachs-Imprägnierung und stirnseitigem Kunstharz-Verguß (Kurven 2)

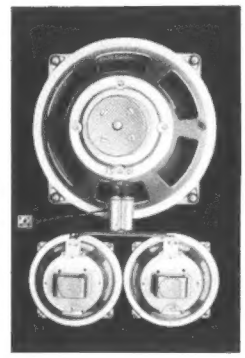




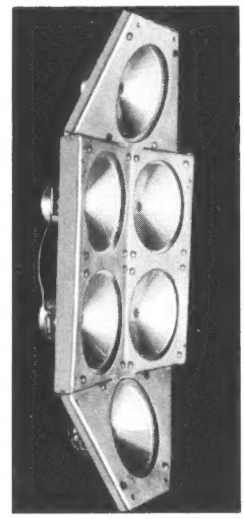
Angebote und ausführliche Druckschriften mit Typentabelle auf Anfrage

HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 65

194



Ze 4



Ze 5 (Plural)

Mit **Zellaton**

Lautsprechern (Patent In- u. Ausl.)

hören Sie in **originaler** Treue wirkliche Musik. Diese Lautsprecher mit ihren großflächigen, aber dennoch höchst starren Membranen hoher Strahlungsdämpfung, mit neuen unerhört empfindlichen Aufhängungen haben äußerst kurze Aus- und Einschwingzeiten bis unter die Ansprechzeit des Ohres und lösen damit das schwierigste Problem der Wiedergabe, die Beseitigung der ruinösen Störung durch die Eigentöne der Membrane. Für originalgetreue Wiedergabe reicht auch Hi-Fi oder Stereo allein nicht aus, wenn nicht die überwiegend impulsartigen Vorgänge der Musik, ihr entscheidendes Charakteristikum, richtig wiedergegeben werden. Vergleichen Sie übliche Lautsprecherwiedergabe mit originaler Musik und hören Sie dazu den andersartigen neuen Zellatonklang. Sie werden wie zahllose andere erstaunt sein.

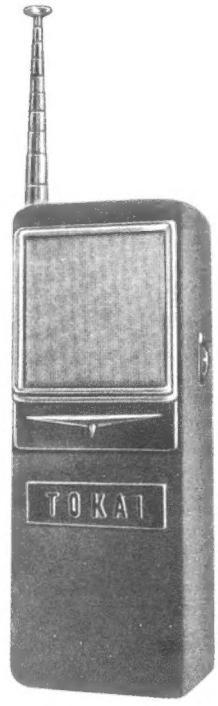
Grundtypen sind: Ze 0, Ze 1, Ze 2 mit Feldstärken bei Spezial bis 12000 G, bei Sfg. bis 13000 G. Frequenzbereich von 25 — über 20000 Hz je nach Aufbau.
Wichtig sind die Kombinationen, Plurale mit Gruppen von Einzellautsprechern in Sonderanordnungen und Schaltungen, Ze 3 bis Ze 8 mit Leistungen von 3 bis über 50 Watt.

Dr. E. Podszus & Sohn

ROTH bei Nürnberg
Erlenweg 1 · Telefon 671
NÜRNBERG
Leonhardstraße 22 · Tel. 65303

FUNKSPRECHGERÄTE

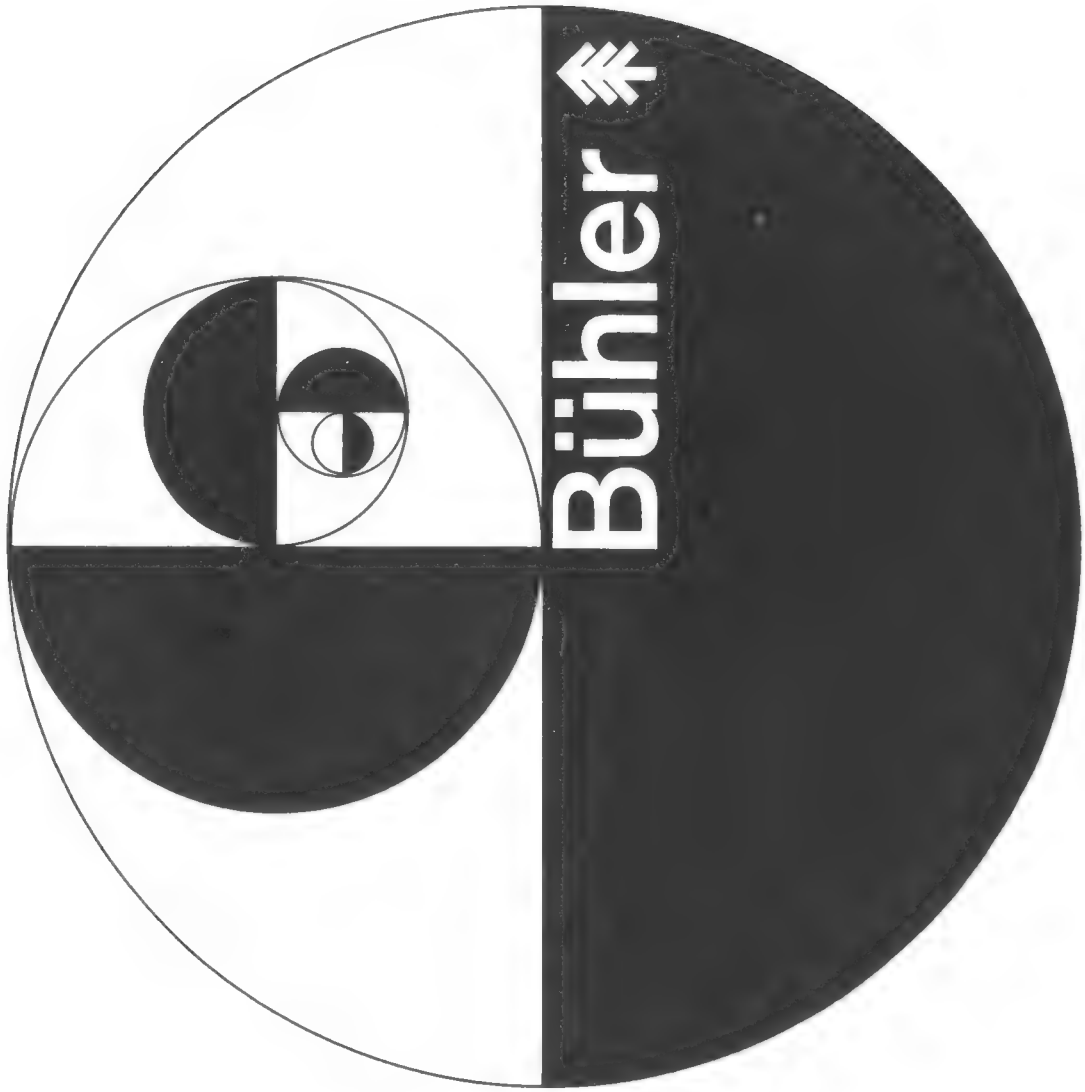
jetzt von der Bundespost geprüft und zugelassen,
FTZ Nr. K-387/62, Mod. TC900 G



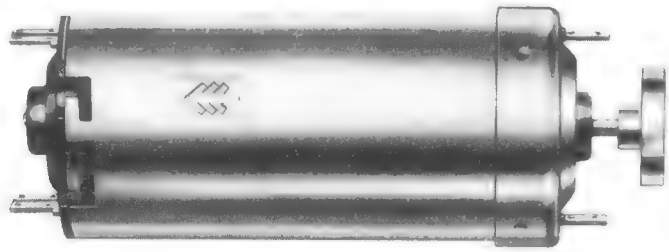
Der große Verkaufsschlager für Fachgeschäfte, Großhandel und Werkstätten. In jedem Betrieb verwendbar. Reichweite 1-3 km, bei opt. Sicht und über Wasser bis zu 20 km. Die Geräte sind wie folgt aufgebaut:
9 Transistoren
2 Steuerquarze
1 Diode
1 Thermistor
1 Antenne (ausziehbar)
1 Ganzmetallgehäuse
Sender und Empfänger sind quarzgesteuert, daher höchste Stabilität.
Folg. Zubehör ist im Preis enthalten:
1 Ledertasche
1 Tragriemen
1 Ohrhörer
1 kl. Ledertasche hierzu
1 Batteriesatz (z. B. PERTRIX Nr. 254)
1 Geschenkkarton
2 Modelle lieferbar: für Amateurfunker Mod. TC900 A DM 225.-, für Industrie, Handel und Gewerbe, mit FTZ-Prüfnummer Mod. TC900 G DM 299.-
Sämtl. Ersatzteile auf Lager. Eigene Kundendienstwerkstatt.
Für Wiederverkäufer Rabatte.
Wir sind Werksvertreter einer der größten Hersteller dieser Geräte. Lieferung sofort ab Lager Düsseldorf. Für umsatzstarke Großhändler Gebietsvertretungen zu vergeben!

Sommerkamp Electronic GmbH, Düsseldorf
Adersstraße 43 Telefon 0211-23737 Telex 0858-7446

G+G Dongo



Kleinst — Motoren

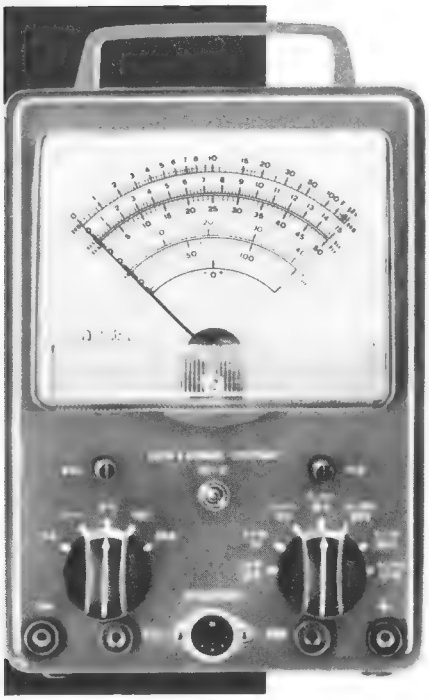


Gleichstrommotor mit bürstenloser HF-Regelung

Bitte nennen Sie uns
Ihre Probleme!
Wir beraten Sie gerne.

Ruf: 44 42 51/53

Gebr. Bühler Nachfolger GmbH
Nürnberg 15 Postfach 59
Körnerstraße 141-143



TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk hoher Genauigkeit

Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen Prüfkabeln DM 269.-
HF-Tastkopf DM 18.-
30 kV Tastkopf DM 39.-

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5—1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

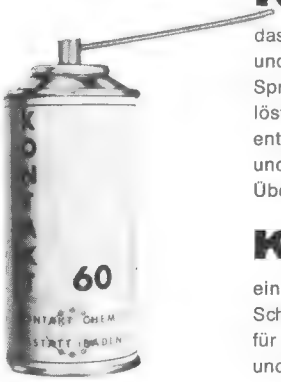
KLEIN + HUMMEL

K+H

STUTTGART 1 - POSTFACH 402

KONTAKT 60

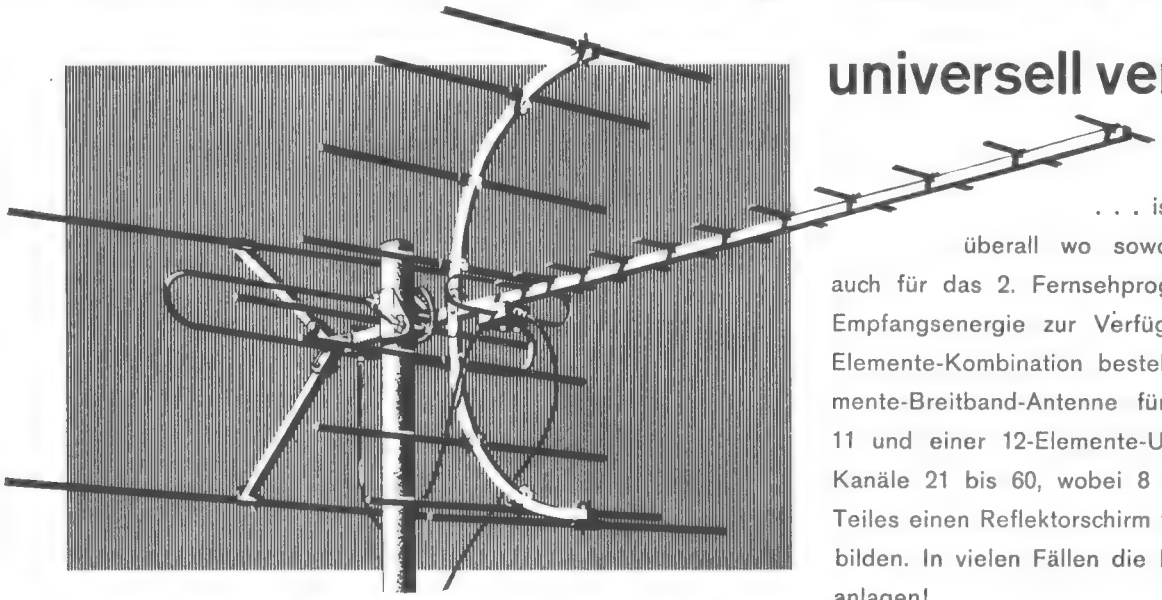
das zuverlässige Kontaktreinigungs- und Pflegemittel in der praktischen Spraydose mit Sprührohr löst Oxyd- und Sulfidschichten, entfernt Schmutz, Öl, Harz usw. und beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände.



KONTAKT 61

ein universelles Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutzmittel für elektromechanische Triebwerkteile und neue Kontakte.

KONTAKT-CHEMIE RASTATT/BADEN · POSTF. 52



universell verwendbar

. . . ist die FSA 1 U 24 überall wo sowohl für das 1. als auch für das 2. Fernsehprogramm ausreichende Empfangsenergie zur Verfügung steht. Die 24-Elemente-Kombination besteht aus einer 12-Elemente-Breitband-Antenne für die Kanäle 5 bis 11 und einer 12-Elemente-UHF-Antenne für die Kanäle 21 bis 60, wobei 8 Elemente des VHF-Teiles einen Reflektorschirm für die UHF-Antenne bilden. In vielen Fällen die Ideallösung bei Neuanlagen!

FSA 1 U 24 DM 98,00

Bei UHF:
Gewinn (über alle Kanäle gemittelt): 10 dB
Vor-Rückverhältnis (gemittelt): 24,5 dB
Horizontaler Öffnungswinkel: mit steigender Frequenz von 58° auf 23° verstärkte Bündelung

Bei VHF:
Gewinn (über alle Kanäle gemittelt): 8 dB
Vor-Rückverhältnis (gemittelt): 18 dB
Horizontaler Öffnungswinkel: 58°

E 16 / 6 / 62

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO. **fuba** BAD SALZDETFURTH

Zur Diskussion:
Die rentable Fernseh-Werkstatt

Zu diesem Beitrag in der FUNKSCHAU 1962, Heft 24, Seite 629, dessen Verfasser ich durch die Reihe *Fernseh-Service – praktisch und rationell* besonders schätze, möchte ich einige kritische Betrachtungen anstellen. In den meisten Punkten, um es gleich vorwegzunehmen, stimme ich mit Heinrichs überein, doch scheint es mir, daß seine Betrachtungen nicht in jedem Falle gelten. Selbstverständlich ist es richtig und auch notwendig, daß die Reparaturwerkstatt nicht allein nach technischen, sondern auch nach kaufmännischen Gesichtspunkten geleitet wird. Die Werkstatt soll und braucht kein Zuschußbetrieb sein.

Die Grundtendenz, die Reparaturen im wesentlichen in der Werkstatt und nicht in der Wohnung des Kunden zu erledigen, scheint auch mir die richtigere und bessere Methode zu sein. Die aufgewendete Arbeitszeit ist sicherlich geringer und die Qualität besser, da keinerlei Kompromisse eingegangen werden müssen. Vom „Wie sag' ich's meinem Kunden" will ich in diesem Zusammenhang nicht reden, denn ich bin als Werkstattleiter einer *Großhandelswerkstatt* hier nicht kompetent. Wenn ich mit einem Privatkunden zu tun habe, dann sind es Garantiefälle, die ich im Auftrag unserer Händlerkunden erledige. Von dieser gelegentlichen Tätigkeit weiß ich allerdings auch, daß man ohne allzugroßen Meßgeräteaufwand rund 80 % der anfallenden Reparaturen draußen erledigen könnte. Es sei nur am Rande erwähnt, daß wir die Arbeitsteilung nach den Sachgebieten Fernsehen, Tonband, Plattenwechsler, Rundfunk- und Transistorgeräte längst eingeführt haben.

Doch nun zurück zum Außendienst. Der Verfasser schreibt, daß diese Aufgabe zweckmäßigerweise einem Elektroinstallateur mit einer Hilfskraft übertragen werden sollte. Soweit es den Antennenbau und den Transport der Geräte betrifft, ist das in Ordnung. Aber bei den Röhrenschäden habe ich bereits Bedenken. Ich möchte, ohne einen Elektroinstallateur hier zu verärgern, denjenigen Elektroinstallateur sehen, der Röhrenfehler richtig erkennen kann, wenn sie nicht ganz offensichtlich sind. Es ist ja auch nicht sein Fach, dafür beherrscht er wieder viele Dinge, die wir nicht können. Wenn er es aber doch übernimmt, dann wird es mehr oder weniger ein Probieren, und das ist unwirtschaftlich und soll ja gerade vermieden werden.

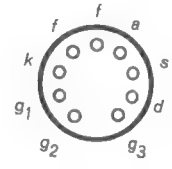
Im Prinzip ist es aus den oben angeführten Gründen also richtig, daß Hausreparaturen tunlichst vermieden werden sollten, doch sie lassen sich nicht immer vermeiden, denn es gibt auch zu meinem Leidwesen Gründe, die eine Reparatur beim Kunden notwendig machen. Da ist z. B. die große Rundfunk-Fernseh-Kombinationstruhe. Der Transport und die Umstände, die dieser Transport in die Werkstatt verursacht, sind meist so teuer und schwierig, daß eine Reparatur beim Kunden gerechtfertigt erscheint. Selbstverständlich kann man auch das Chassis ausbauen. Leider kommt die Industrie der langjährigen Forderung aller Service-Techniker, in Truhen nur Fernsehchassis einzubauen, die komplett und voll funktionsfähig ausgebaut werden können, nicht genügend entgegen. Der bewußte Elektroinstallateur bringt bei einem Ausbau mit größter Wahrscheinlichkeit nicht alle Teile mit. Selbstverständlich haben wir auch Ablenkeinheiten und Bildröhren in der Werkstatt. Was aber ist, wenn der Fehler im Bildkippteil auf eine defekte Ablenkeinheit zurückzuführen ist, die sich noch auf dem Bildröhrenhals im Gerät befindet? Und welcher Elektroinstallateur weiß nach erfolgtem Einbau die Ionenfalle oder die Bildlage richtig einzustellen? Dann gibt es immer wieder Fehler, die nur am Empfangsort auftreten und daher in der Werkstatt niemals beseitigt werden können, weil sie dort nicht auftreten. Es hieße wirklich Eulen nach Athen zu tragen, wenn ich hier die weiteren möglichen Fälle aufzählen würde. Wenn diese Fälle aber gegeben sind, dann muß der *beste Mann* zum Kunden gehen, denn er kann sich eventuell auch mit geringerem Meßgeräteaufwand begnügen und trotzdem zu einem Ergebnis kommen. Ist dies wider Erwarten nicht der Fall, dann legt er zumindest eine exakte Fehlerangabe vor, die eine Hilfskraft niemals liefern kann.

Was die kaufmännische Organisation betrifft, so sehe ich die zusätzliche und gesonderte Führung eines Reparaturbuches nicht recht ein. Wir haben für die jeweiligen Reparaturgruppen verschiedenfarbige Reparaturkarten mit Durchschlag. Der Durchschlag dient sowohl zu Kontrollzwecken und erfüllt gleichzeitig die Aufgaben des Reparaturbuches. Beim Schreiben der Rechnung besagt das eingestempelte Datum, daß die Rechnung ausgefertigt und damit die Reparatur erledigt ist. Gleichzeitig bekommt jede Reparatur einen Kontrollabschnitt der Reparaturkarte eingeklebt. Dieser Abschnitt enthält die Reparatur-Nummer, das Datum und das Techniker-Kurzzeichen. Damit können Rückfragen, die eine bestimmte Reparatur betreffen, meist sehr schnell geklärt werden. Zur Berechnung selbst ist zu sagen, daß es gerechtfertigt erscheint, die Fernsehstunde wegen der höheren Personalkosten und dem meist größeren Einsatz an Meßgeräten höher zu verrechnen als die Rundfunkstunde.

In diesem Zusammenhang glaube ich, daß es ebenfalls richtig ist, für die erste halbe Stunde mehr zu verrechnen, denn die anteiligen Verwaltungskosten sind immer etwa gleich hoch, ob nun fünf Minuten oder fünf Stunden für eine Reparatur aufgewendet werden.

Zum Zeitaufwand für die Reparatur meint der Verfasser, das Leistungsmaximum liege unter Zugrundelegung eines Acht-Stunden-Tages bei 18 bis 20 Fernsehreparaturen. Das heißt alle 24 Minuten, wir wollen es nicht überspitzen, alle ½ Stunde müßte ein Gerät fertig werden. Das verstehe ich nicht, genauso wenig wie ich

VALVO



EAF 801

Diode-Regelpentode für ZF-Verstärker

Bei Regelung einer ZF-Verstärkerröhre und bei Gitterbegrenzung tritt infolge der veränderlichen Eingangskapazität C_i eine Bandfilterverstimmung auf, die mit Hilfe eines nicht überbrückten Katodenwiderstandes klein gehalten werden kann.

Die Konstruktion der neuen VALVO EAF 801 läßt eine einwandfreie ΔC_i-Kompensation zu. Ihr Pentodenteil entspricht dem der bekannten VALVO EBF 89, jedoch ist die innere Abschirmung nicht mit der Katode verbunden, sondern getrennt herausgeführt.

Mit der EAF 801 erhält man eine gute Stabilität des Verstärkers und eine hohe Symmetrie der Durchlaßkurve auch in der letzten ZF-Stufe.

VALVO GMBH HAMBURG

H 0363/525

Neues von Braun

FS 6

Ein Gerät, wie Sie es von Braun erwartet haben: vollendet gestaltet, mit großflächiger, randloser Frontseite aus Kunststoff - ein Konzept, das bereits den HF 1 von Braun auszeichnete. Und die Technik - selbstverständlich letzter Stand - 1963!

Asymmetrisch	Aufstellung kein Problem mehr: zwischen Anbaumöbeln so gut wie in Wandregalen.
Frontalbedienung	Übersichtlich und griffgünstig. Vereinfachte Handhabung durch kombinierte Automatiken.
Großlautsprecher	Schallabstrahlung frontal, direkt in den Raum gerichtet. Daher der lebendige Gesamteindruck von Bild und Ton.
Implosionssicher	Die neue 59er Bildröhre. Schutzscheibe unnötig, keine Zwischenspiegelungen. Bildröhre weit nach vorn gerückt: daher flacheres Gehäuse.
Leichter Service	Bildröhre ohne Spannband einfach an vier Flanschen festzuschrauben. Chassis überall zugänglich. Stets betriebsfähig durch Steckverbindungen.

BRAUN

18 Röhren · Memomatic · 4 Regler · 4 Tasten · Dreifach-Knopf · Fernbedienung (mit UHF/VHF-Umschaltung.)

verstehen kann, daß die Garantiereparaturen in der Regel nur einen geringen Anteil der gesamten anfallenden Reparaturen ausmachen sollen. Hier unterscheidet sich die Großhandelswerkstatt, wie mir scheint, doch wesentlich von der Einzelhandelswerkstatt. Der Großhändler und die Werksvertretung bekommen alle Reparaturen, bei denen schon feststeht, daß ein erheblicher Zeitaufwand benötigt wird, und wenn möglich alle Garantiereparaturen, um die eigene Werkstatt zu entlasten. Dies scheint mir auch richtig zu sein, denn ein großes Ersatzteillager, das sich kaum umschlägt, ist für den Einzelhändler zu teuer, während der Transport eines Reparaturgerätes anläßlich einer Einkaufsfahrt zum Großhändler nahezu kostenlos ist.

Man darf also in diesem Fall nicht die gleichen Maßstäbe anlegen und annehmen, daß pro Techniker und Tag 15 bis 20 Fernsehgeräte repariert werden können. Die meisten unserer Kunden erledigen ihre normalen Reparaturen selbst und bringen, das sagen sie offen, nur die schwierigen Fälle, oder solche, bei denen sie bereits erkannt haben, daß der Zeitaufwand erheblich sein wird. Vier-Normen-Geräte, Platinenrisse, Wackelkontakte, zeitweilige Aussetzer, auch nicht selten durch Reparaturversuche verschaltete Empfänger, benötigen eben viel mehr Zeit. Ich halte es im Falle der Einzelhandelswerkstatt für möglich, daß man auf die vom Verfasser angegebenen Zahlen kommen kann; im Falle der Großhandelswerkstatt scheint es mir jedoch nach meinen bisherigen Erfahrungen und Rücksprachen mit meinen Kollegen kaum möglich zu sein, auf diese Ergebnisse zu kommen. Es ist sicher richtig, daß die Zeit, bis der Fehler eindeutig erkannt ist, den größten Teil des gesamten Zeitaufwandes ausmacht. Wenn dieser Aufwand im Laufe der Jahre immer geringer geworden ist, so haben die FUNKSCHAU und gerade die Reihe *Fernseh-Service – praktisch und rationell* nach meiner Meinung einen nicht geringen Anteil daran. Eine Anzahl von Fehlern jedoch paßt nicht in dieses Schema hinein. In diesen Fällen braucht man viel mehr Zeit, darin wird mir schließlich auch der Verfasser zustimmen.

Auf die Frage, weshalb wir überhaupt in einer so schwierigen Situation sind, gibt es aber nach meiner Meinung noch eine andere eindeutige Antwort: *Viele der Empfängermodelle sind zu wenig betriebssicher.* Ein Gerät, das nicht defekt wird, belastet weder die Service-Werkstatt noch den Geldbeutel des Kunden. Es gibt viele Gründe, z. B. nicht ausreichend bemessene Bauteile (Rollkondensatoren mit 125 V Prüfspannung sind nie betriebssicher) oder leider häufig auch ein Nichtbeachten der thermischen Verhältnisse nach längerer Betriebszeit. Wie könnte es sonst vorkommen, daß Rollkondensatoren schon nach einem halben Jahr Risse im Schutzüberzug zeigen, oder daß dieser sogar abgeschmolzen ist, weil der Tropfpunkt der Schutzmasse überschritten wurde. Auch scheint es mir, daß der Einbau von komplizierten und damit störanfälligen Automatiken heute übertrieben wird. Überspitzt ausgedrückt, reparieren wir ja in der letzten Zeit mehr defekte Automatik-Schaltungen als defekte Fernsehempfänger.

Mir scheint, daß das Prinzip des Weglassens nicht unbedingt nötiger Teile und die laufende Verbesserung einer bewährten Konstruktion eine Qualitätsverbesserung und damit größere Betriebssicherheit ergeben. Der Erfolg des Volkswagens in aller Welt scheint dies besonders gut zu bestätigen. Der Aus- und Einbau des Motors kostet dort nicht 7.50 DM, weil die Mechaniker weniger verdienen, sondern weil die Konstruktion nur einen geringeren Zeitaufwand für diese Arbeit erfordert.

Eine andere Frage ist die der Ersatzteil-Lieferung. Wenn man einwandfrei richtig benannte und auch mit der extra herausgesuchten Bestellnummer bezeichnete Ersatzteile verkehrt geliefert bekommt, weil der Lagerist der Herstellerfirma sich in den Dingen nicht genügend auskennt, ja – wenn man erst mehrere Fernschreiben laufen lassen muß, um ein Helligkeitspotentiometer zu bekommen, das wegen eines zu schwach bemessenen Kondensators verbrannt war – dann liegt das bestimmt nicht mehr an den Service-Technikern. Es klingt vielleicht hart, aber etwas weniger Reklame und etwas weniger Verkaufsargumente in den Geräten, aber dafür solidere Arbeit bereits in der Konstruktion, dann wäre allen Beteiligten geholfen und es gäbe auch kaum eine Debatte über das Made in Germany. Hervorragende Qualität läßt sich mit weniger Reklame verkaufen.

Wilhelm Buß, Freiburg i. Br.

RIM-Bastelbuch 1963

Dieses Buch nimmt unter den Bauteile-Katalogen insofern eine Sonderstellung ein, weil es sich bewußt an diejenigen wendet, die sich den Selbstbau von Geräten der Hochfrequenztechnik als Hobby ausgesucht haben. Die Bezeichnung Bastler ist heute eigentlich nicht mehr am Platze, da sie eine abwertende Bedeutung angenommen hat. Wie man auch aus der 32 Seiten starken Zusammenstellung der Fachliteratur in diesem Katalog ersehen kann, gehört bei dem jetzigen Stand der Technik ein erheblich größeres Wissen zur Grundlage dieses Hobbys.

Der erste Teil des Buches beschreibt auf 142 Seiten das umfangreiche Bausatz-Programm der Firma. Die Mehrzahl der Schaltungen, insbesondere die Geräte in Flachbauweise, wurden im eigenen Labor entwickelt. Für jedes Modell ist eine Baumappe erhältlich, die außer dem Prinzip-Schaltbild einen perspektivischen Verdrahtungsplan, ein Foto und eine ausführliche Bauanleitung enthält. Einfache Geräte sind daher auch von demjenigen leicht zu bauen, der sich erst in die Hf-Technik einarbeiten möchte. Das Programm führt Geräte der Elektroakustik vom Transistor-Mischpult bis zum Tonbandgerät, Rundfunk-Empfänger, KW-Amateurgeräte und Prüf- und Meßgeräte. Der zweite Teil des Buches ist ein Katalog des gut sortierten Bauelemente-Programms, der 136 Seiten umfaßt. Das Bastelbuch ist gegen eine Schutzgebühr erhältlich (*Radio-RIM*, München 15).

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Verteilung der Reparaturkosten?

FUNKSCHAU 1962, Heft 23, Briefe an die FUNKSCHAU

Mit dem Aufkommen der Transistorgeräte ist das zur Diskussion gestellte Thema hochaktuell. Auch ich bin überzeugt, daß sich die Meinungen hier trennen – jedenfalls die der Kunden. Angenommen für eine Fernseh-Reparatur fallen als normale Kosten 2 % des Kaufpreises von 1 000 DM an, ein verhältnismäßig geringer Betrag für eine solche Reparatur. Wehe aber, wenn der Kunde X es gewahr wird, daß die Differenz vom „normalen" zum „endgültigen" Preis auch der Kundschaft Y zugute kommt, die eine hohe, aber angemessene Reparatursumme zahlen müßte. Die Meinungen der X-Y-Kundschaft würden sich nicht decken.

Der finanzielle Aufschlag, wollen wir ihn einmal als „gemeinschaftlich" bezeichnen, ist für den einzelnen natürlich gering. Angenommen, es treten im Monat zwei solche komplizierte, zeitraubende Fehler bei einem Transistorgerät auf; gerade bei diesen Geräten (Kaufpreis unter 300 DM) muß ein erträglicher Reparaturpreis verlangt werden. Die Stundenzahl über dem „Niveau" wird auf die Monatsstundenzahl aufgeteilt. Ist das nicht allgemeinwirtschaftlich?

Nach meiner Theorie – und ich vertrete sie sicher nicht allein – kann ein anderes Mal auch beim Kunden X eine hohe Arbeitsstundenzahl erforderlich werden, und dann wird er den Vorteil dieser Ausgleichsberechnung wahrnehmen.

Walter Puhala, Leverkusen

Gema-Lizenzgebühren für Tonbänder?

Viele der Vorschläge, um den leidigen Streit zwischen der Gema und den Herstellern bzw. Benutzern von Tonbandgeräten wegen der Überspielung urheberrechtlich geschützter Werke für private Zwecke zu beenden, treffen entweder nicht den Kern der Dinge, oder diese Vorschläge lassen sich nicht ausführen. Dabei will ich nicht darauf eingehen, ob die Gema recht hat oder nicht – aber so wie ich diese Interessengemeinschaft kenne, wird sie nicht eher Ruhe geben, ehe ihre Forderungen nicht durchgesetzt sind.

Warum nicht einmal eine andere Lösung vorschlagen? Wer ein Tonbandgerät erwirbt, kauft zwangsläufig auch Tonbänder – der eine zwei, der andere zehn oder mehr Stück. Wer aber wenige Bänder besitzt, kann weniger Schallplatten umspielen oder Rundfunksendungen aufnehmen als ein anderer, der zehn Bänder besitzt. Daher finde ich die vorgeschlagene Regelung, daß jeder Tonbandgerätebesitzer 12 DM pro Jahr bezahlen soll, sehr ungerecht. Vielmehr ist es richtiger, auf jedes Tonband eine oder zwei Mark – gestaffelt nach Länge bzw. Spielzeit des Bandes – aufzuschlagen. Das Ausweisen beim Erwerb des Tonbandgerätes wäre überflüssig.

Seb. Willems, Aachen

Über diese Regelung ließe sich sprechen, wenn der Anspruch der Gema endgültig und gesetzlich verankert anerkannt ist – vorher nicht! Dann ließe sich auch ein bestimmter Zuschlag erheben, der sofort beim Kauf des Gerätes fällig wird und als einmalige, aber endgültige Abfindung der Gema gilt. Ein Jahresbetrag von 12 DM ist im Hinblick auf die vorhandenen 5 bis 6 Millionen Tonbandgeräte in jedem Falle absurd! *Die Redaktion*

Stil und Form technischer Aufsätze

FUNKSCHAU 1963, Heft 2, Seite 33

Zu Ihrem Beitrag „Stil und Form technischer Aufsätze", dessen Erscheinen ich begrüße und für notwendig halte, möchte ich folgendes bemerken:

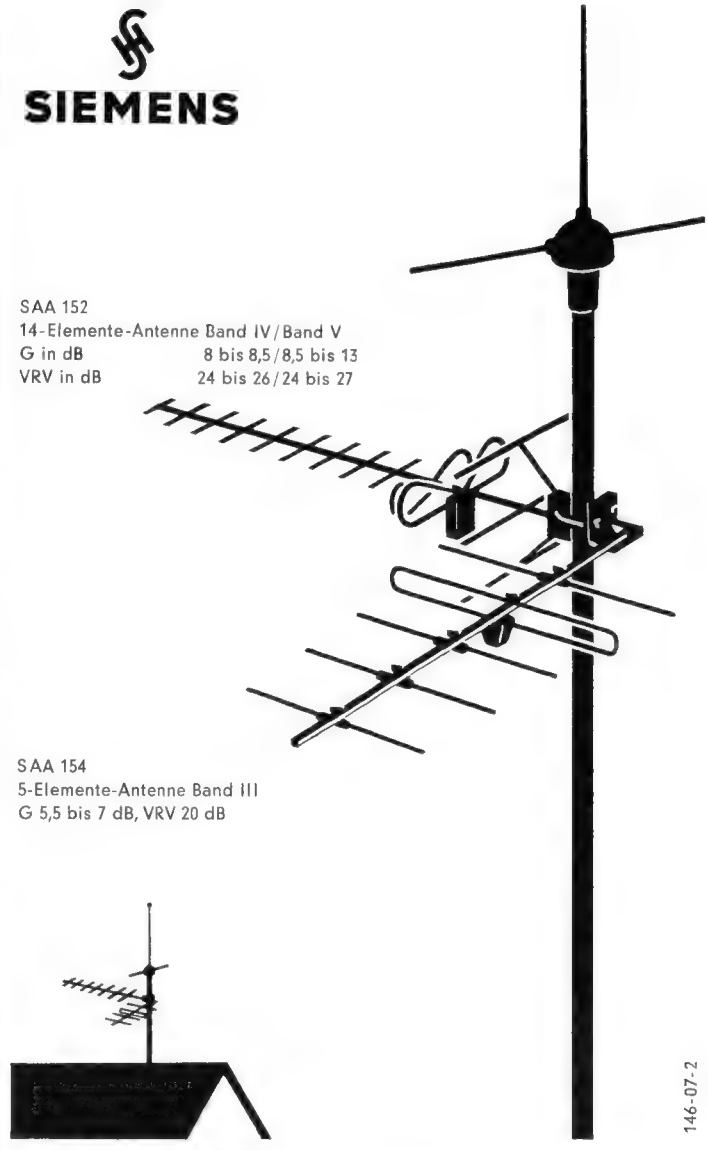
Haben Sie nicht im Abschnitt über die richtige Bezeichnung von Koordinatensystem etwas vorschnell geurteilt, wenn Sie behaupten, Ausdrücke wie U/V oder a/mm seien physikalischer Unsinn?

Eine physikalische Größe ist das Produkt aus Maßzahl und Dimension. Die Dimension unterliegt dabei den gleichen Rechenregeln wie die Maßzahl. Auf Grund dieser Tatsache ist die Bezeichnung von Koordinatenachsen auf zwei Arten möglich. Als Beispiel diene die Gleichung U = n V mit n als reiner Zahl.

1. U als das Symbol für die physikalische Größe bezeichnet die Achse; an jedem Teilstrich muß dann ebenso das Produkt aus Maßzahl und Dimension, also n V stehen, nur dann ist für alle Punkte der Achse die Gleichung U = n V erfüllt.

2. Das Anschreiben der Dimension an jeden Teilstrich ist lästig. Es läßt sich vermeiden, wenn man beide Seiten der Gleichung durch die Dimension dividiert: U/V = n. Bezeichnet man die Achse mit U/V, so steht an den Teilstrichen nur n als Maßzahl. n ist eine reine Zahl und gibt an, wievielmal die Einheit 1 V im Betrag der Spannung enthalten ist.

SIEMENS



VHF- und UHF-Antenne in einer Ebene

Niedrige Bauhöhe – kurzes Standrohr, denn beide Antennen werden an einem Punkt befestigt.

Bequemes Ausrichten der VHF-Antenne und der UHF-Antenne auf die zu empfangenden Sender.

Nur eine gemeinsame Niederführung bei Verwendung der Einbauweichen für 60-Ω- oder 240-Ω.

Die 5-Elemente-Band-III-Antenne SAA 154 läßt sich wahlweise kombinieren mit einer UHF-Antenne bis 14 Elemente, z. B. SAA 148, 12-Elemente-Band-IV-Antenne oder SAA 152, 14-Elemente-Band-IV/V-Antenne.

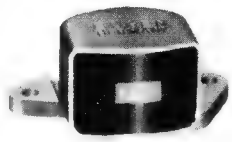
■

Mit Siemens-Antennen meistern Sie jede Empfangslage in besonders schwierigen Fällen mit den neuen Hochleistungsantennen
SAA 150, 24-Elemente-Band-IV-Antenne,
SAA 153, 26-Elemente-Band-IV/V-Antenne.

Auskünfte erteilen gern unsere Geschäftsstellen.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

BOGEN
MAGNETKÖPFE nach Mass



HALBSPUR-KOMBINATIONSKOPF MIT HOHEM WIEDERGABEPEGEL UK 104 Lo

Wiedergabepegel (9,5 cm/s; 330 Hz; 25 mM/mm)	950 µV
NF-Strom für Bezugspegel	80 µA
Induktivität (1 kHz; 50 mV)	120 mH
Impedanz (1 kHz; 50 mV)	780 Ohm
Gleichstrom-Widerstand	40 Ohm
Spaltbreite	3,5 µm

Dazu aus unserer Kundenkartei

Einen sehr hohen Wiedergabepegel verlangte einer unserer Kunden, um in der Schaltung eines neuen Gerätes einen Transistor einsparen zu können. Die Konstruktion des Gerätes verlangte ausserdem die Montage des Kopfes auf einer Eintaumelplatte. Eine Vorserie von 100 Musterköpfen war neun Wochen nach der ersten Anfrage beim Kunden. Nach eingehender Prüfung wurde der Anschlussauftrag auf 9500 Stück erhöht. Das war der Anfang einer heute noch laufenden Serienproduktion.

Auch für Sie

entwickeln und fertigen wir nach Mass und in jeder Stückzahl, wenn Sie uns Ihre Magnetkopf-Probleme anvertrauen.

WOLFGANG BOGEN G.M.B.H.

FABRIKATION HOCHWERTIGER MAGNETKÖPFE

BOGEN

1000 BERLIN 37 - ZEHLENDORF
POTSDAMER STRASSE 23/24
TELEFON: 84 35 67 und 84 34 35
TELEGR.-ADR.: BOGENGERMANY
TELEX: 1-83045

Der Ausdruck U/V ist also durchaus sinnvoll, wenn man beachtet, daß das Formelzeichen U Maßzahl und Dimension enthält.

Das in der angelsächsischen Literatur verbreitete Verfahren, in der Zeichnung nur Maßzahl und Formelzeichen anzugeben und die Dimension im Begleittext oder am Bildrand zu vermerken, ist meines Erachtens ebenso abwegig wie die Gewohnheit, die Dimension in eckigen Klammern hinter das Formelzeichen zu schreiben.

Die beiden anfangs erläuterten Verfahren sind dagegen mathematisch einwandfrei und werden in vielen grundlegenden Vorlesungen an der Technischen Hochschule Darmstadt zur Nachahmung empfohlen.

Tilman Motz, Frankfurt Süd 10

Ich möchte richtigstellen, daß die Bezeichnung an einer Koordinatenachse $\frac{U}{V}$ für einen Zahlenwert durchaus korrekt ist. Nach DIN 1313 ist eine physikalische Größe das Produkt aus Zahlenwert und Einheit. Demzufolge ist

$$\text{Zahlenwert} = \frac{\text{Größe}}{\text{Einheit}}$$

Unter 1.7, Abschnitt 6, gibt diese Norm als Beispiel für den Zahlenwert einer Spannung die Darstellung $\frac{U}{kV}$ an.

Ich möchte allerdings betonen, daß ich diese Schreibweise nicht etwa befürworte. Die Dimensionsangabe in eckigen Klammern U [kV] ist nach meiner Meinung praktisch und unmißverständlich. Nach DIN 1313, 1.7.1., soll diese Darstellung jedoch nicht benutzt werden.

Kh. Buttler, Braunschweig

Zu diesem Thema veröffentlichen wir auf Seite 127 des vorliegenden Heftes eine Ergänzung.

Autosuper mit Transistorbestückung im heißen Klima

In jeder Transistortabelle findet man für Germaniumtransistoren eine maximal zulässige Kristalltemperatur von üblicherweise 75 °C angegeben. Die bei einer Umgebungstemperatur von 75 °C erlaubte Verlustleistung ist dann genau null Watt, d. h. die tatsächlich im Betrieb erlaubte höchste Umgebungstemperatur liegt – je nach Ausnutzungsgrad des Transistors – zum Teil beträchtlich unter 75 °C. Das sind simple Tatsachen. Dennoch glauben Industrie und Handel es mit ihrem Gewissen vereinbaren zu können, transistorbestückte Autosuper zu bauen und zu verkaufen. Sollte tatsächlich noch niemand die Temperatur im Innern eines Personenkraftwagens gemessen haben, nachdem dieser einige Stunden in der Sonne gestanden hat? 65 °C sind dann bei geschlossenen Fenstern nicht selten. Es wurden auch noch höhere Temperaturen gemessen, aber auch 65 °C reichen für gehörigen Ärger schon aus. Eigenartiger Weise ergeben sich nämlich dann die berüchtigten intermittierenden Fehler, die sofort verschwinden, wenn man irgendwelche Punkte der Schaltung mit Meßgeräten antastet, und sie treten im Wagen selbst erst nach Tagen oder Wochen wieder auf. Auf dem Werkstatt-Tisch arbeiten die Geräte aber wochenlang

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

einwandfrei (Temperatur nie über 45 °C), und das Aussetzen läßt sich durch nichts hervorlocken, es sei denn mit der Warmluftdusche. In allen Fällen wurden Hf- und Zf-Transistoren als Störungsursache gefunden. Fast immer war die Kontaktierung im Innern der Transistoren schuld. Oft war der Emitterkontakt völlig unterbrochen.

Wo steht in der Bedienungsanweisung die höchstzulässige Umgebungstemperatur, bei der das Gerät noch eingeschaltet werden darf? Wer weist seinen Kunden schon darauf hin – wenn das die Industrie schon versäumt –, daß das Gerät eigentlich nur für Winterbetrieb geeignet ist? Man stoße sich nicht daran, daß diese hier niedergelegten Erfahrungen in Kairo gesammelt (oder besser „erärgert") wurden. Ein Wagen in praller Europa-Sonne wird im Innern fast genau so warm wie hier.

Dugge, Kairo–Maadi/Ägypten

Wir legten diesen Brief zwei Autosuper-Herstellern vor. Blaupunkt antwortete wie folgt:

Mit der Betriebstemperatur darf man weder bei einem Nur-Röhren-Autosuper noch bei einem Transistor-Autosuper oder einem gemischt bestückten Gerät beliebig hoch gehen. Die Elektrolyt-Kondensatoren der früheren Nur-Röhren-Autosuper vertrugen nur eine Temperatur von + 75 °C. Uns, die wir seit über einem Jahrzehnt in sehr großem Umfange Autosuper auch in tropische Länder exportiert haben, sind keine Fälle bekannt, in denen wegen der Betriebstemperaturen Schwierigkeiten aufgetreten sind. Temperaturen der genannten Größenordnung dürften daher außerhalb jeder Diskussion stehen. Hingegen muß man durchaus mit Temperaturen rechnen, die bei + 65 °C liegen können. Allerdings sind diese Temperaturen auch in tropischen Gebieten Grenzfälle, unter denen kein Dauerbetrieb verlangt werden muß. Derartige Temperaturen werden im allseitig geschlossenen Wagen erreicht, der in der Sonne geparkt wird. In dem Augenblick, in dem man den Wagen öffnet und fährt, gehen die Temperaturen, auch die des Autosupers, sehr schnell herunter, und zwar auf Werte unterhalb + 50 °C. Die Blaupunkt-Autosuper und -Koffergeräte, beide in Transistor-Ausführung, sind so ausgelegt, daß sie sämtlich bei + 50 °C arbeiten.

Ihr Leser hatte Transistor-Defekte festgestellt. Ein derartiger Defekt ist mit Sicherheit auf einen Fehler im Transistor zurückzuführen. Einwandfreie Transistoren zeigen bei Erwärmung auf + 65 °C keine Unterbrechung.

Wir haben mehrjährige praktische Erfahrungen mit gemischt bestückten Autosupern. In besonders großem Maße werden unsere Geräte Hannover II/III TR seit Jahren in tropische Gebiete geliefert. Die genannten Geräte zeigten eine derart hohe Betriebssicherheit, daß wir keine Bedenken haben, auch vollständig mit Transistoren bestückte Geräte in tropische Gebiete zu liefern. Wärmegefährdet sind nämlich hauptsächlich die Leistungstransistoren, in denen selbst Wärme entsteht. Transistor-Geräte und gemischt bestückte Geräte enthalten diese Transistoren.

Wir sind davon überzeugt, daß sich Transistor-Geräte auch bei den genannten hohen Temperaturen als zuverlässig bewähren werden.

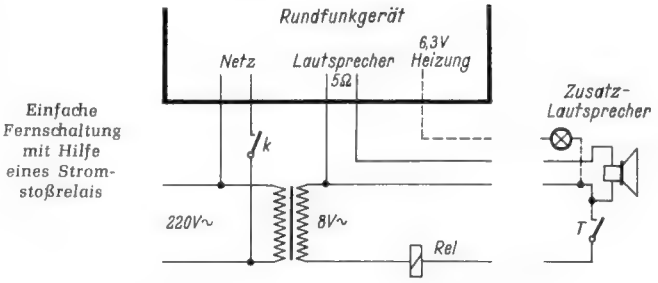
Wir glauben, daß die bekannten Vorzüge dieser Geräte so groß sind, daß man eine kurzzeitige Leistungsminderung bei Betriebstemperaturen oberhalb von + 50 °C in Kauf nehmen kann.

Blaupunkt-Werke GmbH, Entwurfs- und Verkaufsberatung

Rundfunkgerät – ferngeschaltet vom Zusatzlautsprecher aus

FUNKSCHAU 1962, Heft 21, Seite 556

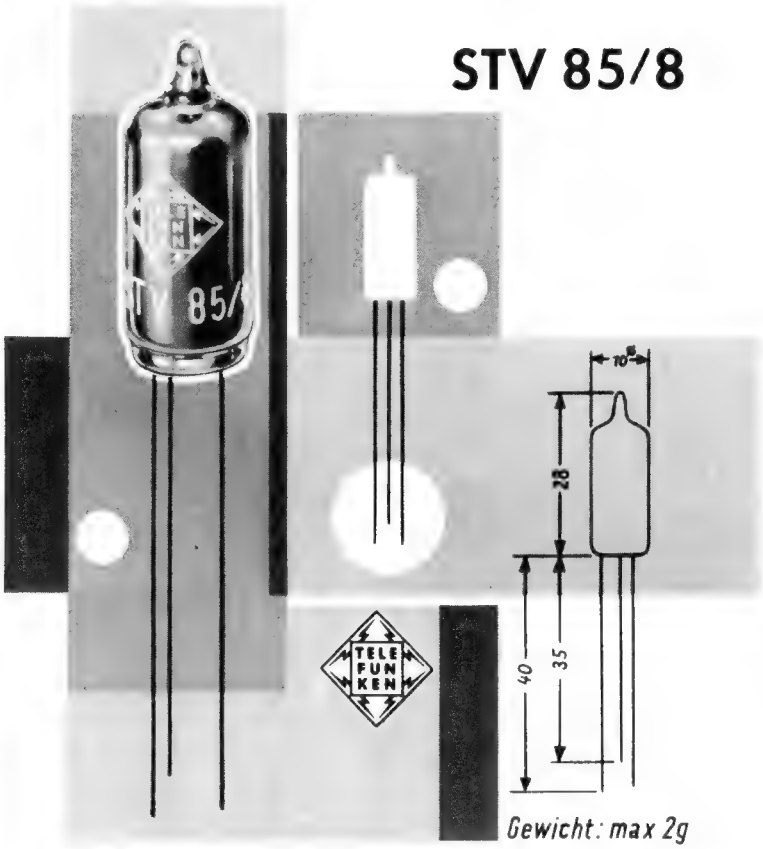
Auch ich habe derartige Anlagen, mit deren Hilfe das Rundfunkgerät vom Zweitlautsprecher aus ferngeschaltet werden kann, in meiner Praxis oft auf Wunsch der betreffenden Kunden ausgeführt. Dabei habe ich mich einer etwas anderen Methode bedient, die meiner Ansicht nach weniger Kosten und Aufwand erfordert.



Im Elektrohandel sind *Stromstoßrelais* erhältlich, die mit einer Wechselspannung von 4 bis 8 Volt betrieben werden. Sie enthalten einen Wippenschalter, der mit jedem Stromstoß seine Stellung wechselt, also: aus – ein – aus – ein. Das Relais kostet etwa 8 DM.

Im Gehäuse des Zweitlautsprechers wird nur ein Druckkontakt, wenn man will auch noch eine Kontrollampe, untergebracht. Ohne Kontrollampe ist ein dreiadriges Kabel erforderlich. Zur Stromversorgung dient ein Klingeltransformator. Die Zusammenschaltung ist aus der beigefügten Skizze ersichtlich.

Willi Zeiss, Frankfurt/Main



STV 85/8, eine Spannungsstabilisatorröhre in Subminiaturausführung.

Besondere Kennzeichen:
Reinmetallkathode,
Elektrodenanschlüsse zum Einlöten,
hohe Lebensdauer,
hohe Stoß- und Schüttelfestigkeit,
kleinste Einbaugröße,
Sprungstellenfrei,
kleiner Temperaturkoeffizient,
beliebige Parallelkapazität,
durch Hilfselektrode keine Zündspitze.

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten.

Hinweis: Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessen-Vertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplattenhersteller, Verleger usw. gestattet.

neu

LOEWE OPTA

Ideal für Heim, Reise, Auto und Camping

Das erste Transistor-Tonbandgerät mit HF-geregeltem Spezialmotor

für Netz-, Akku- und Batteriebetrieb

Optacord 414

- Spieldauer 2 x 60 min
- Drucktastensteuerung
- Zeigerinstrument für Aussteuerung und Batteriekontrolle
- Geschwindigkeit 9,5 cm / sec
- HI-FI-Qualität

UNVERBINDLICHER RICHTPREIS DM 448.–

LOEWE OPTA

Berlin-West • Kronach/Bayern • Düsseldorf

Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industriemesse Hannover (28. 4. – 7. 5. 1963) in Halle 11, Stand 34

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

35. Jahrg. 1. März-Heft 1963 Nr. 5

Anpassungsfähige Röhrentechnik

Ein halbes Jahrhundert Röhrentechnik ergab soviel Erfahrungen, daß für jede neue Schaltung Röhren „nach Maß" gebaut werden können. Ein Beispiel hierfür ist der Strauß neuer Röhrentypen, den uns die Röhrenindustrie gewissermaßen zum Frühling überreicht. Neben den Bildröhren, über die wir bereits im Januar kurz berichteten, werden jetzt folgende neue Empfängerröhren bekanntgemacht: EAF 801, ECC 808, ECLL 800, PC 900, PCF 801 und PCF 803. Sechs neue Typen mögen manchem Servicetechniker einen Stoßseufzer entlocken, weil er seinen Prüf- und Reparaturröhrenbestand nochmals erweitern muß. Schaltungstechnisch jedoch sind diese Typen wohlbegründet und ihre Eigenschaften seien hier für den eiligen Leser knapp umrissen. Einzelheiten dazu bringen Originalarbeiten in diesem und in weiteren Heften der FUNKSCHAU. Die neuen Röhren betreffen drei Schaltungsstufen, den *Fernseh-Kanalschalter* für Bereich I und III, den *Zf-Verstärker* für Rundfunkempfänger sowie den *Nf-Verstärker*.

Für Kanalschalter mit Neutrodenstufen ist die neue Hochfrequenztriode PC 900 bestimmt. Bei ihr wurde die Rückwirkung gegenüber der bisherigen PC 97 verringert. Die Röhre läßt sich dadurch besser neutralisieren. Infolge ihrer größeren Steilheit rauscht sie weniger, man erzielt die gleiche Rauschzahl wie mit einer PCC 189 in Kaskodenschaltung.

Für die Misch/Oszillatorstufe im Kanalschalter wurde als Nachfolge zur PCF 86 die neue PCF 801 geschaffen. Bei ihr ist besonders deutlich, daß die Schaltungstechnik die Röhrenentwicklung beeinflußt. In vielen Fernsehempfängern wurde die VHF-Mischpentode der PCF 86 als erste Zf-Verstärkerröhre bei UHF-Empfang umgeschaltet. Sie ließ sich jedoch nicht regeln und man lief Gefahr, bereits die erste Zf-Stufe zu übersteuern. Deshalb erhielt bei der neuen PCF 801 die Pentode eine Regelcharakteristik. Außerdem wurde die Schwingsicherheit der Oszillatortriode durch ein Spanngitter erhöht. – Die Kombination von Triode und Regelpentode läßt diese Doppelröhre auch für andere Stufen im Fernsehempfänger geeignet erscheinen. Hinderlich könnte jedoch sein, daß die beiden Katoden innerhalb der Röhre wegen des günstigen Eingangswiderstandes beim VHF-Empfang zusammengeschaltet sind. Deshalb wurde ein weiterer neuer Röhrentyp PCF 803 mit genau identischen Systemen herausgebracht. Die beiden Katoden liegen jedoch an getrennten Sockelstiften, die Systeme können daher unabhängig voneinander verwendet werden.

Etwas Zukunftshoffnung, nämlich das Warten auf die Hf-Stereofonie, führte zur Zf-Pentode EAF 801, einem Nachfolgetyp der EBF 89. Die elektrischen Daten sind mit der EBF 89 identisch, jedoch wurde das zweite Diodensystem weggelassen und das verbleibende vollständig vom Pentodensystem getrennt und an besondere Sockelstifte geführt. Damit eignet es sich für Stereo-Demodulatorschaltungen, denn hier ist eine gute Abschirmung notwendig, damit die beim Demodulieren entstehenden neuen Frequenzen nicht in den Zf-Verstärker zurückwirken.

Zwei wichtige Neuerungen für Stereo-Nf-Verstärker sind die Typen ECC 808 und ECLL 800. Die ECC 808 ist eine brumm-, mikrofonie- und nebensprecharme Nf-Zweifachtriode. Sie löst die bisherige ECC 83 ab. Beide Systeme können als Eingangsstufen in hochverstärkenden Nf-Teilen dienen und verschiedenen Kanälen zugeordnet werden. Die neue Röhre wird nur mit 6,3 V geheizt, 12,6-V-Betrieb wie bei der ECC 83 ist nicht möglich, weil ein Sockelstift für die Abschirmung benötigt wurde.

Eine interessante Dreifachröhre stellt die ECLL 800 dar. Nach den günstigen Erfahrungen mit der Gegentakt-Endröhre ELL 80 wurde nun noch ein Triodensystem für die Phasenumkehrstufe mit in den Kolben eingebaut. Da die Umkehrstufe nicht verstärken soll, ergeben sich keine Schwierigkeiten, wie bei hochverstärkenden Anordnungen mit Röhren vom Typ ECL. Außerdem läßt sich ein solches Zusatzsystem billig fertigen. Mit dieser Dreifachröhre nähert man sich der Tendenz der amerikanischen *Compactron*-Röhren, die ebenfalls Fertigung und Schaltungstechnik vereinfachen und verbilligen sollen.

Sechs neue Empfängerröhrentypen – erscheint das im Zeitalter des Transistors eigentlich noch sinnvoll? Hierzu sei darauf hingewiesen, daß auch auf anderen Gebieten der Technik „zweigleisig" gefahren wird. Nebeneinander bestehen immer noch Glühlampe und Leuchtstoffröhre, Eisenbahn und Kraftwagen, Benzinmotor und Dieselmaschine. Man erzählt, daß der alte Edison, dessen Dynamos und Elektromotoren die Energietechnik in den USA begründet hatten, von einem damals noch unbekannten Ingenieur Henry Ford nach den Chancen eines Explosionsmotors gefragt wurde. Der weitsichtige Edison antwortete: „Niemals wird eine einzige Art von Kraft alle Arbeit schaffen können, jeder Motor, der wenig wiegt und viel leistet, hat Zukunft." Wir möchten dazu sagen, daß jedes Verstärkerelement der Elektronik, das wenig wiegt und viel leistet, Zukunft hat. Die Röhre hat den Vorteil, daß sie sich den Wünschen der Schaltungstechniker anpassen läßt, wie die neuen Typen zeigen. Beim Transistor dagegen muß man noch weitgehend auf seine physikalischen Eigenschaften Rücksicht nehmen. Eine der Schwierigkeiten besteht zur Zeit noch darin, daß es keinen der Regelröhre äquivalenten Regeltransistor gibt.

Limann

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Anpassungsfähige Röhrentechnik 109

Neue Technik

Achtarmige Richtfunkweiche 110
Ein leistungsfähiger Wobbelgenerator . 110
40-cm-Fernsehempfänger in den USA .. 110
UHF-Transistor-Verstärker in der Dipoldose 110
Fernsehbilder aus dem menschlichen Körper 135

Röhren

Eine neue Telefunken-Bildröhre A 59–12 W 111
Die neue Fernsehbildröhre A 59–11 W . 113
Die ECLL 800, eine neue Triode-Doppelpentode 114

Fernsehempfänger

Neue Fernsehempfänger 1963/64 119
Weitere neue Fernsehempfänger 135

Ingenieur-Seiten

Transistor-Gegentakt-Spannungswandler hoher Leistung 121

Schallplatte und Tonband

Die Hf-Regelung für Gleichstrommotoren 125
Die Regelschaltung im Magnetophon automatic 128
Duobänder auf älteren Tonbandgeräten 129
Mischpult mit Impedanzwandler 130
Zusätzlicher Lautstärkeeinsteller bei Bandgeräten 130

Schaltungssammlung

Tonbandgerät Telefunken-Magnetophon automatic 128

Auto- und Reiseempfänger

Reiseempfänger für alle Ansprüche 131
Handliche Reisesuper 132

Fernseh-Service

Zu geringe Bildhelligkeit 133
Horizontale Streifen im Bild 133
Labile Synchronisation 133
Eigener Testbildsender 133

Antennen-Service

Schwingender Antennenverstärker 134
Starke Störstrahlung auf die Antenne .. 134
Immer wieder: Kabelfehler 134
Neuartiges Korrosions-Schutzmittel 134

Allgemeines

Stil und Form technischer Aufsätze 127
Welche Fernsehempfänger werden von der Post zugelassen? 136

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 124
Neue Druckschriften 136

Unsere Titelgeschichte

Achtarmige Richtfunkweiche

Die drahtlose Übertragung von zahlreichen trägerfrequent umgesetzten Fernsprechkanälen und von Fernsehprogrammen, bei denen man bevorzugt mit Frequenzmodulation im Zentimeterwellenbereich arbeitet, ist zu einem wesentlichen Bestandteil des heutigen Nachrichtennetzes geworden. So wurde im August 1962 eine über tausend Kilometer lange Richtfunkstrecke von Mexiko-City über Monterrey bis zur nordamerikanischen Grenze in Betrieb genommen. Die Planung dieser im 4-GHz-Bereich arbeitenden Anlage lag in Händen der Standard Elektrik Lorenz AG.

Innerhalb der Richtfunkgeräte wie auch zwischen Gerät und Antenne werden für die Weiterleitung der SHF-Energie[1]) sogenannte Rechteck-Hohlleiter aus Kupfer verwendet. Ohne eine Mehrfachausnützung wäre für jeden Sender und jeden Empfänger eine gesonderte Antenne mit eigener Energieleitung erforderlich. Um dies zu ersparen, sind Sender und Empfänger, die in gleicher Strahlrichtung arbeiten, über eine aus Hohlraumfiltern bestehende Weiche an dieselbe Antenne angeschlossen. Da drei parallele Hauptlinien und eine Dienstkanallinie vorgesehen sind, so daß vier Sende- und vier Empfangsfrequenzen zusammenkommen, wurde eine achtarmige Weiche benötigt, die aus einer bereits früher entwickelten sechsarmigen Weiche durch Hinzufügen von zwei weiteren Armen entstand. Auf den Relaisstellen arbeiten die Sender bzw. Empfänger der beiden entgegengesetzten Strahlrichtungen mit derselben Frequenz, jedoch mit um 90° versetzter Polarisation. Dadurch lassen sich die Nachbarfrequenzen entkoppeln.

Um Reflexionen zu unterdrücken und um zu verhindern, daß sich die Kreise der Frequenzweiche gegenseitig beeinflussen, wurden Einweghohlleiter eingefügt. Außerdem enthält die Weiche eine um rund 20 dB entkoppelte Koaxialbuchse für Meßzwecke. Die Antennenleitung weist eine Dämpfung von weniger als 3 dB/100 m auf. Damit zwischen den Geräten und der starr mit dem Antennenhohlleiter verbundenen Frequenzweiche keine mechanischen Spannungen entstehen, bilden Koaxialkabel die Bindeglieder.

Rdt.

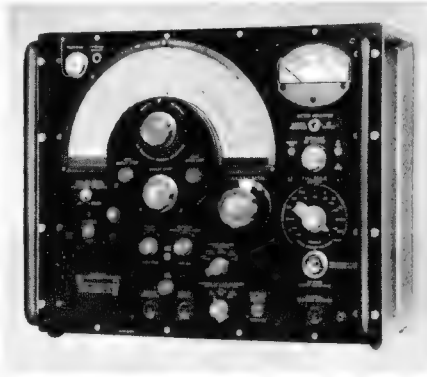
[1]) SHF = Superhohe Frequenzen = Zentimeterwellen

Tragbarer Fernsehempfänger mit 40-cm-Bildröhre. Das Gerät ist netzabhängig und mit Röhren bestückt

das neueste

Ein leistungsfähiger Wobbelgenerator

Der im *Bild* gezeigte Wobbelgenerator, Modell 1025-A von General Radio überstreicht 700 kHz bis 230 MHz in 10 Bereichen, die Frequenzbänder 400...500 kHz (AM–Zf) und 10,4...11 MHz (FM–Zf) sind gespreizt. Der zu wobbelnde Frequenzbereich wird



Wobbelgenerator hoher Präzision Modell 1025-A von General Radio

zwanzigmal pro Sekunde von der niederen zur höheren Frequenz jeweils während 22,2 Millisekunden durchlaufen; beim Rücklauf ist das Ausgangssignal ausgetastet. Der Hf-Ausgang kann zwischen 0,3 µV und 1 V an 50 Ω eingestellt werden; er ist praktisch frei von Harmonischen, Nebenausstrahlungen und Frequenz-Drift. Der eingestellte Ausgangspegel wird bis 100 MHz auf ± 0,1 dB genau und bis 230 MHz auf ± 0,25 dB genau eingehalten. Der Spannungsreflektionsfaktor (engl. VSWR = voltage standing wave ratio) ist am Ausgang kleiner als 1,01 : 1.

Der Wobbelgenerator ist lieferbar für 105 bis 125 oder 210 bis 250 V Netzanschluß, 50 oder 60 Perioden. –r

40-cm-Fernsehempfänger in USA

Mit kurzen 40-cm-Bildröhren (16 Zoll) sind neue amerikanische Fernsehempfänger u. a. von General Electric Co. und Zenith, bestückt, die tatsächlich als „portable", also wirklich tragbar, bezeichnet werden dürfen. Das *Bild* zeigt das Modell *Attaché* von Zenith mit versenkbarem Griff; auf Wunsch wird das Gerät mit UHF-Tuner zusätzlich ausgestattet. Man darf gewissermaßen die 40-cm-Bildröhre als Neuausgabe der alten 36-cm-Röhre, jedoch mit scharfen Bildecken sowie in 110°-Technik ansehen.

Wesentlich ist das geringe Gewicht der neuen Geräte. Während 47-cm-Portables hierzulande zwischen 16 und 19 kg wiegen, lassen sich die 40-cm-Geräte mit 10,5 kg Gewicht fertigen – eine Folge u. a. des leichten, aber widerstandsfähigen Kunststoff- oder Aluminiumgehäuse. Das Modell *Escort* von General Electric trägt anstelle einer Schutzscheibe eine Schutzfolie aus Lamilite vor dem Bildfenster; sie wird ähnlich wie die Cornehl-Haube einfach übergezogen. Dieses Gerät hat die Abmessungen 42,5 cm hoch, 43,8 cm breit und 28,6 cm tief und läßt sich auch mit Ohrhörer bei abgeschaltetem Lautsprecher betreiben.

Um Irrtümer auszuschließen sei erwähnt, daß diese Geräte netzbetrieben und konventionell mit Röhren bestückt sind; das Zenith-Gerät hat sogar, der Tradition dieser Firma entsprechend, keine gedruckte Schaltung, sondern ein handverdrahtetes Chassis.

UHF-Transistor-Verstärker in der Dipoldose

Oft sind es nicht die Geisterbilder, die den Fernsehempfang im UHF-Bereich unzumutbar machen, sondern vielmehr das Rauschen infolge ungenügender Nutzspannung. Das Rauschen ist in diesem Bereich ohnehin wesentlich größer, hinzu kommt noch die frequenzabhängig höhere Kabeldämpfung.

Aus diesen Gründen hat die Robert Bosch Elektronik einen Transistoreinbau-Verstärker entwickelt, der die Antennenspannung bereits unmittelbar am Empfangsdipol verstärkt (*Bild 1*). Damit erhält man eine höhere Nutzspannung, sie überwindet besser die Dämpfungen der folgenden Kabel und Weichen, und man braucht weniger Aufwand für die Antenne selbst zu treiben. Der Verstärker kann aber auch in bereits bestehende Anlagen zum Verbessern der

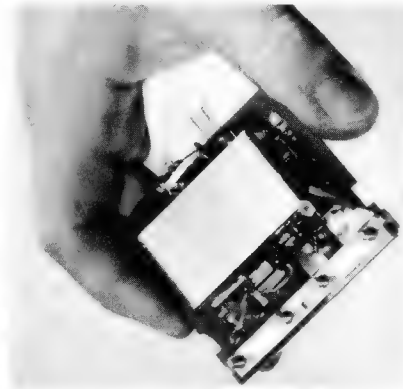


Bild 1. Transistor-Einbauverstärker für den UHF-Bereich

Bild 2. Der Verstärker-Baustein wird in die Dipoldose der Antenne eingesetzt

Fernsehbilder in Gebieten mit mittleren oder guten Feldstärken verwendet werden. In Gebieten mit günstigeren Feldstärken reicht seine Leistung in Gemeinschaftsantennen-Anlagen zur Versorgung von etwa zehn Teilnehmern aus.

Mit normalen Antennenverstärkern läßt sich zwar die gleiche Verstärkung erzielen, das Rauschen des Transistorverstärkers ist jedoch niedriger. Sein Herzstück ist ein rauscharmer Mesatransistor, dessen niedriges Eigenrauschen bei gleicher Verstärkung nicht einmal halb so stark ist wie bei modernen Spanngitterröhren. Da der neue Antennenverstärker unmittelbar in die Antennen-Dipolanschlußdose eingebaut wird (Bild 2), erhält er die volle nutzbare Antennenspannung, und der Rauschabstand wird um den Betrag der Kabeldämpfung, im Mittel um 10 dB, verbessert.

Eine neue Telefunken-Bildröhre A 59-12 W

Über die wichtigsten Einzelheiten dieser Neukonstruktion berichteten wir bereits in der FUNKSCHAU 1963, Heft 2, Seite 30. Der folgende Beitrag erläutert die Eigenschaften im einzelnen.

Charakteristische Eigenschaften

Die Bildröhre A 59–12 W ist seitlich mit einer Stahlarmierung *(Bild 1a)* umgeben, von der ein schmaler Rand vorn übergreift *(Bild 1b)*. Die Stahlarmierung vergrößert die Festigkeit der Röhre so erheblich, daß die bisher in Fernsehempfängern notwendigen Schutzscheiben entfallen können. Um die bei eingefärbten Scheiben bisher üblichen vorteilhaften Kontrastverhältnisse unter Fremdlichteinfluß beizubehalten, wurde die Einfärbung des Frontglases in neutralem Grau von 25 % auf 47 % Absorption heraufgesetzt. Das Bildschirmformat und damit die garantierten minimalen Schirmabmessungen entsprechen denen der Röhre AW 59–90. Um dem Wunsch der Industrie nach weniger tiefen Gehäusen zu entsprechen, wurde ein kürzeres Strahlerzeugungssystem bei gleicher elektronischer Qualität entworfen. Der an der Stahlarmierung befindliche, um die Bildröhre herumlaufende Flansch ist an den vier Ecken verbreitert und jeweils mit einer Bohrung zur Montage der Bildröhre im Fernsehgerät versehen. Damit wird ein besonderes Spannband überflüssig.

Dazu gehören Festigkeitsversuche bei Temperaturen zwischen + 100 °C und – 25 °C ohne und mit langdauernder Alterung, Alterung bei hoher Luftfeuchtigkeit sowie Alterung mit Klimawechselbeanspruchung.

Im folgenden soll die Wirkung der Armierung kurz erläutert werden. Bekanntlich ist im evakuierten Zustand jede Stelle der Bildröhre mit Atmosphärendruck (1 kp/cm²) belastet. Wenn man sich beispielsweise durch die Schmelznaht parallel zum Bildschirm einen Schnitt gelegt denkt, so würde an dieser Schnittkante eine Kraft wirken, die etwa dem Gewicht von zwei Tonnen entspricht. Bei der sich im statischen Gleichgewicht befindlichen Röhre wirkt sich dieser gestellt ist. Außerdem wird dafür gesorgt, daß sich der vordere Teil der lackierten Blecharmierung (Farbton RAL 7030) gut an den Rand des Bildschirms anpaßt. Mit Einhaltung dieses ästhetisch wichtigen Gesichtspunktes werden Geräte ermöglicht, bei denen die Bildröhre ohne besondere Abdeckung vorn heraus vorstehen kann (in der angelsächsischen Bezeichnungsweise kurz push through[2]) genannt. Dabei können bis zu 8 cm Gehäusetiefe gespart werden.

Eine zusätzliche Maßnahme, um die Festigkeit und die optischen Eigenschaften bei stärkerer Einfärbung zu verbessern, besteht in der Verstärkung der Wanddicke des Frontglases.

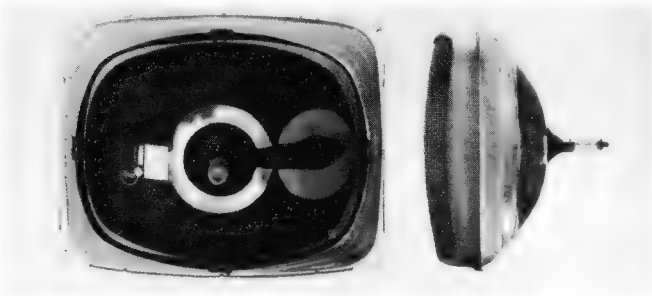


Bild 1a. Rück- und Seitenansicht der neuen Bildröhre A 59–12 W, man erkennt die Metall-Armierung

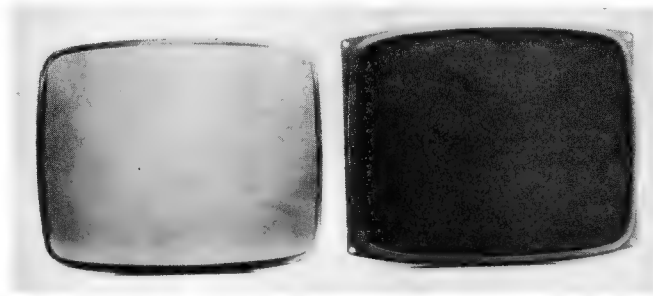


Bild 1b. Links der Röhrenkolben von vorn, rechts der armierte Kolben mit den Befestigungsaugen

Stahlarmierung der Bildröhre

Bei den bisherigen Fernsehgeräten wurden Schutzscheiben vorgesehen, um die Bildröhren vor äußeren Einwirkungen zu bewahren und dem Zuschauer Schutz zu bieten. Diese Scheiben sind plan oder gewölbt aus Glas und auch aus Hart- oder Weichkunststoffen ausgeführt. Sie können in gewissem Abstand vor der Röhre montiert oder bei gewölbter Ausführung auch direkt auf die Röhre aufgeklebt sein.

Der Fortschritt der Bildröhrentechnik, die Bildröhre mit einer Armierung zu umgeben, macht die Schutzscheiben überflüssig. Die Bildröhre schließt mit ihrem Frontglas das Gehäuse vorn direkt ab. Ein technisch brauchbarer Vorschlag, bei der die Armierung aus Stahl besteht, wurde von der französischen Firma *Sovirel*[1]) gemacht. Er findet bei der vorliegenden Röhre Verwendung. Die Vorteile – nämlich Wirtschaftlichkeit, Fortfall störender Reflexionen, äußerst einfache Montage und noch kürzere Bautiefe der Gehäuse ohne störende Kopflastigkeit, keine lästige Staubansammlung mehr zwischen Scheibe und Bildröhre – liegen auf der Hand.

Die Erkenntnis über die Wirksamkeit der Armierung wurde mit Hilfe von Hochgeschwindigkeits-Filmaufnahmen und in langdauernden physikalischen Untersuchungen gewonnen. Schließlich hat die Prüfung von mehreren tausend Röhren den Beweis für die Qualität der stahlarmierten Röhren erbringen müssen. Darin ist eine Vielzahl von Sonderprüfungen enthalten, um allen Betriebsbeanspruchungen gewachsen zu sein.

[1]) FUNKSCHAU 1962, Heft 7, Seite 158

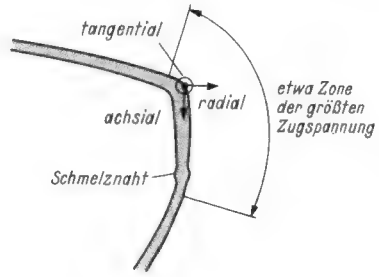


Bild 2. Schnitt durch die Bildröhre mit Angabe des Zugspannungsgebietes in der äußeren Faser

Druck nun infolge des nahezu ebenen Bildschirms so aus, daß zum Rand des Frontglases bis über die Schmelznaht hinaus mechanische Biegespannungen auftreten. Sie sind wiederum an der Außenseite mit mechanischen Zugspannungen in tangentialer, radialer bzw. achsialer Richtung gekoppelt, wie schematisch in *Bild 2* dargestellt ist.

Da Glas in Zugspannungszonen äußerst empfindlich ist, muß man diese Stellen schützen. Das wird durch das um die Röhre seitlich herumgelegte Ziehteil aus dünnem Stahlblech erreicht, das zum gegenwärtigen Zeitpunkt aus zwei in *Bild 3* ersichtlichen Teilen, dem *Frontrahmen* und dem *Trichterrahmen*, besteht. Sie werden auf der Röhre zusammengeklammert und umschließen die Zonen mit mechanischen Zugspannungen. Der infolge der unvermeidlichen Abmessungstoleranzen des Glaskolbens und der Stahlarmierung zwischen beiden entstehende Spalt wird durch eine Vergußmasse ausgefüllt, wie es in *Bild 4* schematisch dar-

Der Elektronenstrahl-Erzeuger

Der Wunsch der Geräteindustrie nach geringeren Gehäusetiefen war maßgebend für die weitere Verringerung der Bildröhren-Baulänge. Das wurde durch Verkürzen des Strahlsystems erreicht. Gegenüber dem Typ AW 59–90 wurden dabei etwa 20 mm eingespart. Das System ist bereits von der Röhre AW 47–91 her bekannt und wurde nun den speziellen Belangen des größeren Bildschirms angepaßt. In *Bild 5* ist das System dem der AW 59–90 gegenübergestellt. Der gesamte Aufbau in *Sinterglas-Strebentechnik* ist gedrängter. Auf die seit langem angewendete Einzellinse wird auch jetzt wieder zurückgegriffen. Der kürzere Systemaufbau sowie drei Glasstreben erlauben eine hohe mechanische Präzision, die sich elektronenoptisch in guter Abbildungsqualität und geringen elektrischen Toleranzen äußert. Die Röhre ist bis 18 kV Anodenspannung zu verwenden.

[2]) push through = durchgesteckt

Bild 3. Vorder- und Rückteil der Armierung vor der Montage

Bei dem gedrängten System mußte die Gegenstandsweite (Abstand zwischen dem auf dem Bildschirm als Bildpunkt wiedergegebenen Kreuzungspunkt der Elektronenbahnen vor der Katode und der Linsenhauptebene) verringert werden. Diese äußert sich gegenüber der Röhre AW 59–90 in einem um etwa 50 % geringeren Hub der optimalen Fokussierungsspannung ΔU_{g4} bei Auslenkung von der Mitte bis zum Rand des Bildschirms, wie in *Bild 6* dargestellt. Bei der Messung wurden idealisierte Verhältnisse insofern geschaffen, als eine möglichst anastigmatische Ablenkspule ohne Entzerrungsmagnete verwendet wurde.

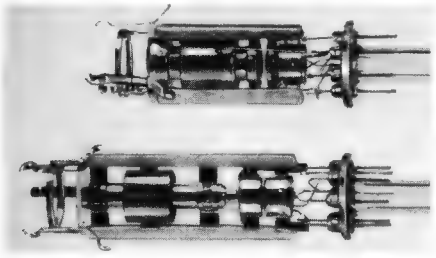


Bild 5. Oben das verkürzte neue System gegenüber der bisherigen Ausführung unten

Bekanntlich gilt die optimal mögliche Fokussierung des Elektronenstrahls nur für *eine* Stelle des Bildschirms. Im praktischen Betrieb können nur etwa kreisförmige Zonen um den Bildschirmmittelpunkt gleich scharf abgebildet werden. Es bleibt dem Gerätehersteller überlassen, wohin er diese Zone optimaler Schärfe legen will. Eine Absolutangabe der Fokussierspannung ist deshalb schwierig, da sie natürlich u. a. von den sonstigen Betriebswerten der Röhre, wie z. B. dem bei der Einstellung gewählten Testbild (Relation zwischen Weiß- und Schwarzanteil) und dem mittleren Katodenstrom I_k, der Anodenspannung U_a und der Schirmgitterspannung U_{g2} sowie der jeweiligen Ablenkeinheit und auch von der Röhrenstreuung abhängt. Infolge der flachen Kennlinien muß die Fokussierspannung zweckmäßig mit einem Einstellwiderstand fein eingestellt werden.

Außer durch den gedrängteren Systemaufbau wird die Halslänge dadurch verkürzt, daß das System etwas weiter in die Ablenkspule hineingeschoben wird. Das hat zur Folge, daß das vertikale Ablenkfeld mit seinem zum Sockel hin auslaufenden Teil durch das System etwas stärker gedämpft wird, als es bei den Röhren mit längerem Hals der Fall war. Deshalb sind je nach Spulendimensionierung bis zu 2 % mehr Vertikalleistung aufzuwenden. Ferner tritt oben und unten jeweils 170 mm von der Bildschirmmitte entfernt eine größere Kissenverzeichnung auf (im Mittel 1,3 mm), die durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden kann.

Optische Eigenschaften des Bildschirms

Die Wandstärke des Frontglases wurde in der Mitte verstärkt, um eine stärkere Einfärbung als bisher zu ermöglichen. Diese *Parallelisierung* ist in *Bild 7* schematisch dargestellt. Die bisher aus Festigkeitsgründen notwendige größere Wanddicke zum Rand hin hätte bei stärker eingefärbtem Glas einen Helligkeitsunterschied zwischen der Bildschirmmitte und dem Rand ergeben. Besonders kraß würde sich dieser Unterschied bei nicht betriebener Bildröhre auswirken, da von außen einfallendes Fremdlicht das Glas zweimal passieren muß und dabei quadratisch geschwächt wird. Der visuellen Erkennbarkeit von Helligkeitsdifferenzen ist physiologisch eine Grenze

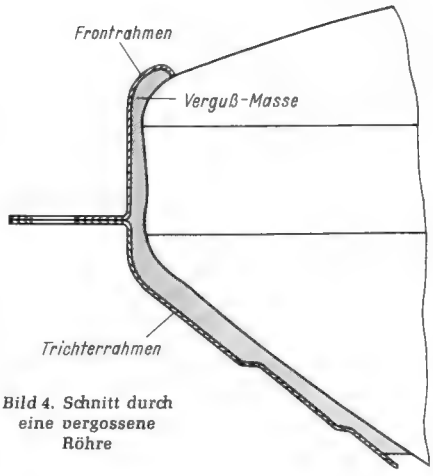


Bild 4. Schnitt durch eine vergossene Röhre

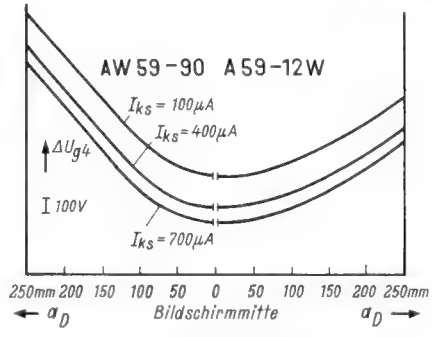


Bild 6. Hub der Fokussierspannung ΔU_{g4} zwischen Bildschirmmitte und diagonaler Auslenkung a_D bei 59 cm Schirmdiagonale

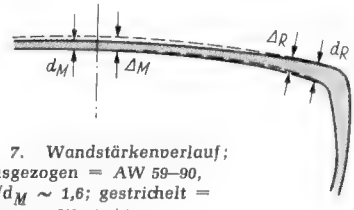


Bild 7. Wandstärkenverlauf; ausgezogen = AW 59–90, $d_R/d_M \sim 1{,}6$; gestrichelt = A 59–12 W, $\Delta_R/\Delta_M \sim 1{,}2$

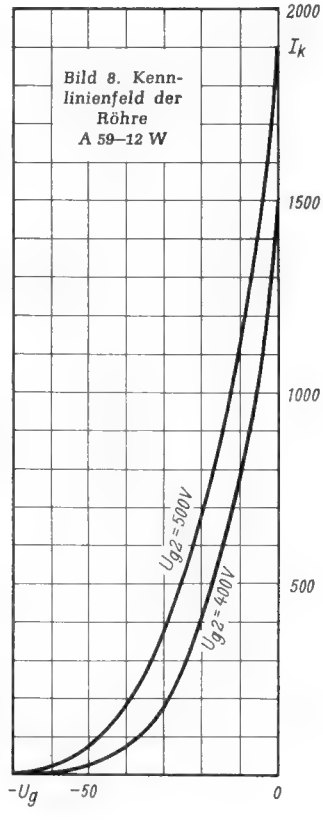


Bild 8. Kennlinienfeld der Röhre A 59–12 W

gesetzt. Bei beispielsweise 53 % Lichtdurchlässigkeit der Röhre A 59–12 W kann die Glasdicke zwischen Mitte und Rand kontinuierlich auf das 1,25fache anwachsen. So kann man sich trotz stärkerer Einfärbung eine größere Glasdicke am Rand leisten.

Die Montage

Die für die Montage des Zubehörs wesentlichen Abmessungen weichen gegenüber der Ausführung AW 59–90 nicht ab. Der Sockel und der Halskonus-Übergang sind unverändert, so daß an der Fassung und an den geometrischen Abmessungen der Ablenkspule nichts geändert zu werden braucht. Auch die Lage des Anodenkontaktes und die garantierte Kontaktzone für die Erdung des Außenbelages C_{am} befinden sich an gleicher Stelle wie bisher. Zum Anschluß der notwendigen Schaltelemente an die Metallarmierung, deren Front- und Trichterteil elektrisch eindeutig durch Schweißung verbunden sind, befinden sich auf der oberen und unteren Seite am Trichterteil je eine verzinnte Anschlußfahne, auf die ein Clip aufgeklemmt werden kann.

Die von der Herstellerfirma garantierten minimalen Bildschirmabmessungen entsprechen ebenfalls denen der Röhre AW 59–90. Die Blechumrandung ist so ausgelegt, daß sie von diesen im Idealfall mindestens 3,5 mm Abstand wahrt, der sich bei einer möglichen maximalen Exzentrizität von 2 mm auf 1,5 mm verringert. Die entlang den minimalen Bildschirmabmessungen verlaufende Höhenkontur des Frontglases hat sich trotz der in Bildschirmmitte vorgenommenen Glasverdickung nicht geändert.

Als großer Vorteil ist zu verzeichnen, daß auf eine gesonderte Bildröhrenaufhängung mit Spannband verzichtet werden kann, da der an der Armierung befindliche, an der Seite der Bildröhre herumlaufende Flansch mit Befestigungslöchern an den vier Ecken diese Aufgabe übernimmt. Um ein Verrutschen nach dem Justieren zu vermeiden, empfiehlt es sich, dünne Beilagscheiben aus Gummi oder Kunststoff zu verwenden. Ein weiterer Vorteil liegt in der leichteren Handhabung der Röhre für den Ein- und Ausbau.

Technische Daten

Frontplatte: Lichtdurchlässigkeit 53 %

Schirm: Fluoreszenzfarbe weiß
- *Schirmdiagonale min. 566 mm*
- *Schirmbreite min. 489 mm*
- *Schirmhöhe min. 385 mm*

Ablenkung: magnetisch
- *Ablenkwinkel diagonal 110°*
- *Ablenkwinkel horizontal 99°*
- *Ablenkwinkel vertikal 82°*

Fokussierung: elektrostatisch

Betriebswerte:

U_f	= 6,3 V	U_a	= 18 kV
I_f	= 0,3 mA	U_{g4}	= 0...400 V[1]
U_{g2}	= 400 V	U_{g2}	= 500 V
$-U_{g1}$	= 40...77 V	$-U_{g1}$	= 50...93 V
I_K	(siehe Bild 8)		

Kapazitäten:[2]

C_{ab}	= min. 600 pF	C_{am}	= min. 1 300 pF
	max. 1 600 pF		max. 1 800 pF

[1]) Für Allgemeinschärfe: Der einzustellende Spannungswert für Allgemeinschärfe über den gesamten Schirm hängt vom verwendeten Ablenksystem und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig.

[2]) Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung C_{ab} kann der Kapazität des Außenbelags C_{am} parallel geschaltet werden.

Die neue Fernseh-Bildröhre A 59-11 W

Die Entwicklung der Bildröhren AW 59–90 und AW 47–91, deren Schirme ausgeprägte Ecken haben, war mit großen technologischen Schwierigkeiten bei der Kolbenherstellung verbunden. Die dabei gewonnenen Erfahrungen sowie frühere umfangreiche Untersuchungen über die Festigkeit von Bildröhrenkolben gaben den Anstoß zur Entwicklung einer völlig neuen Bildröhren-Ausführung, die keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen im Gerät mehr benötigt. Die vielfältigen, in dieser Richtung unternommenen Versuche haben zu einem Modell geführt, das ohne die bis dahin notwendige Schutzscheibe verwendet werden kann.

Das neue Prinzip

Glas ist gegen Druckspannungen sehr widerstandsfähig, für Zugspannungen jedoch äußerst empfindlich. An einem gläsernen Bildröhrenkolben entstehen unter Einwirkung des atmosphärischen Druckes verschiedene Zonen, in denen sich Druck- bzw. Zugspannungen ausbilden. Umfangreiche

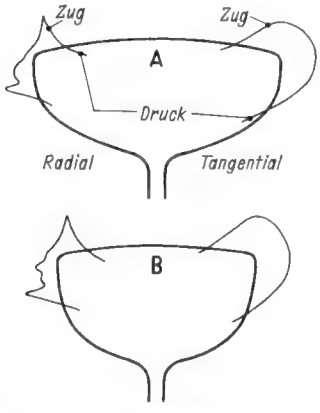


Bild 1. Verlauf der Zugspannungen über der äußeren Kontur des Bildröhrenkolbens. A = Schnitt durch die breite Seite des Kolbens, B = Schnitt durch die Höhe des Kolbens. Radial = Verlauf der Zugspannungen entlang den gezeichneten Schnitten. Tangential = Verlauf senkrecht zu den Schnitten und tangential zur Kolbenoberfläche

Untersuchungen haben gezeigt, daß Beschädigungen des Kolbens sich nur im Bereich jener Zonen ungünstig auswirken können, in denen die äußere Glashaut unter Zugspannungen steht. In *Bild 1* ist der Verlauf der Zugspannungen über der äußeren Kontur des Kolbens aufgezeichnet, und zwar ist die Kontur als Null-Linie gewählt. Die Kurvenzüge, die außerhalb der Kolbenkontur liegen, geben also senkrecht zur Kontur den relativen Wert der Zugspannung an, während beim Durchgang durch die Kontur nach innen Druckspannung vorliegt.

Aus Bild 1 ist zu ersehen, daß sich sowohl für die radialen als auch für die tangentialen Zugspannungen ein besonderer Bereich am hochstehenden Rand sowie beiderseits der Verschmelzungszone zwischen Schirm und hochstehendem Rand ausbildet. Diese Zugspannungen, die bei allen bisherigen Bildröhren bestehen, sind unbedenklich, solange nicht eine ernstliche Verletzung der Glashaut, z. B. durch Stoß oder Schnitt, auftritt. Da aber in einem sehr geringen Prozentsatz der Anwendungsfälle doch mit einer Beschädigung beim Hantieren mit der Röhre und beim Einbau gerechnet werden muß, war bisher aus Sicherheitsgründen in jedem Fernsehgerät eine zusätzliche Schutzscheibe unerläßlich.

Untersuchungen haben gezeigt, daß bei einer Beschädigung im Gebiet der Zugspannungen der Glaswiderstand örtlich stark herabgesetzt wird. Ein auf diese Weise entstandener Haarriß hat die Neigung, unter dem Einfluß von Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit und atmosphärischem Druck sich durch das ganze kritische Gebiet auszubreiten, und er kann später unter Umständen zu einem Zusammenbruch des Glasgefüges führen.

Das Prinzip der von Valvo herausgebrachten Bildröhre A 59–11 W beruht nun darauf, daß diese kritische Zone mit einer zähen Glasfaser-Polyesterschicht bandagiert wird, so daß einerseits ein möglicherweise vorhandener oder durch Ermüdungserscheinungen später auftretender Haarriß sich nicht ausbreiten kann, andererseits aber eine Beschädigung der kritischen Zonen von vornherein weitgehend vermieden wird. Bei einer gewaltsamen Zerstörung des Kolbens verhindert die Bandagierung, daß sich die

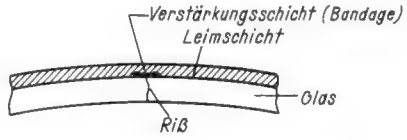


Bild 2. Die Verstärkungsschicht auf dem Kolben verhindert, daß sich die Glasteile bei einem Bruch gegeneinander verschieben können

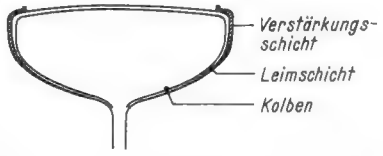


Bild 3. Die Verstärkungsschicht ist am hochstehenden Rand der Bildröhre und an den Verschmelzungszonen zwischen Schirm und Kolben am dicksten, am Konus ist sie dagegen nur dünn

Glasteile gegeneinander verschieben können. Die unregelmäßigen Bruchflächen verhaken sich also gleichsam. Durch die entstandenen Risse dringt die Luft langsam in die Röhre ein, und eine spontane Zerstörung wird vermieden *(Bild 2)*.

Nach diesen Überlegungen hätte es also genügt, die Verschmelzungszone der Röhre zu bandagieren. Aber auch der konische Teil der Bildröhre wurde mit einer gut haftenden Glasfaser-Polyesterschicht bedeckt. Diese Maßnahme ist für den ungewöhnlichen Fall einer gewaltsamen Zerstörung der Röhre vom Schirm her zweckmäßig, weil Bruchstücke des Schirmes, die in das Innere des Kolbens eindringen, Konusglas herausbrechen könnten.

Die Fernseh-Bildröhre A 59–11 W

Aus dem ersten Röhrenmodell wurde eine Ausführung entwickelt, die in der Großserienfertigung beherrscht werden kann. Größere Stückzahlen solcher Röhren wurden in Probefertigung hergestellt und ihre Eigenschaften gründlich untersucht. Erste Muster dieser Röhren konnten in den Jahren 1961/62 vorgestellt werden; für den deutschen Markt steht die neue Bildröhre seit Januar 1963 zur Verfügung. Auch in anderen europäischen Ländern wird dieser Bildröhrentyp in steigendem Maße verwendet.

Die Bildröhre A 59–11 W (auch P-Röhre genannt) wurde, wie aus dem Vorhergehenden zu entnehmen ist, mit einer durch Glasfaser verstärkten Polyesterbedeckung versehen, wobei lediglich folgende Stellen freigelassen wurden:

1. Der Bildschirm,
2. der Anodenkontakt sowie
3. der Halskonusübergang und der Hals.

Wie *Bild 3* zeigt, ist die Schicht am hochstehenden Rand der Bildröhre und an der Verschmelzungszone zwischen Schirm und Kolben am dicksten, auf dem Konus ist sie schwächer. Die Glasfaser-Polyesterschicht wird durch eine Leimschicht mit dem Röhrenkolben verbunden. Der leitende Außenbelag wird auf die Polyesterschicht gespritzt. Die damit erreichten Kapazitätswerte entsprechen denen der bisher üblichen Bildröhren, weil die Bedeckung auf dem konischen Teil des Kolbens – wie bereits erwähnt – sehr dünn ist. An den vier Ecken des Kolbens sind Haltewinkel in die Polyesterschicht eingelassen, die eine einfache Montage der Bildröhre ermöglichen. Die Mittelpunkte der Befestigungslöcher sind eng toleriert, so daß der Gerätekonstrukteur nicht wie bisher sämtliche Toleranzen der Glaskolben in seiner Konstruktion berücksichtigen muß. Zur Sicherung der Haltewinkel ist ein Spannband angebracht. Weil keine Schutzscheibe benötigt wird, hat man das Schirmglas stärker eingefärbt und damit die Durchlässigkeit von 75 % auf 53 % herabgesetzt. Dadurch ergibt sich auch bei starker Umfeldbeleuchtung ein kontrastreiches Bild. (Fortsetzung Seite 114 unten links)

Bild 4a. Die neue Bildröhre A 59–11 W von Valvo; der Polyester-Überzug reicht fast bis zum Hals, der dunkle leitende Außenbelag ist auf die Polyesterschicht gespritzt

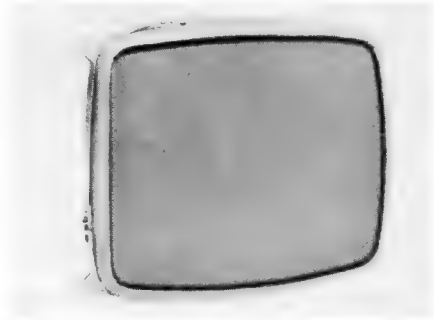


Bild 4b. Die Frontseite der neuen Bildröhre mit der nach vorn herumgreifenden Verstärkungsschicht, dem Spannband und den Haltewinkeln. Der flache Bügel oben stellt einen Indikator zum richtigen Einstellen des Spannbandes dar

R. WEINHEIMER Standard Elektrik Lorenz

Die ECLL 800, eine neue Doppelpentode mit Phasenumkehrtriode für Nf-Gegentakt-Endstufen

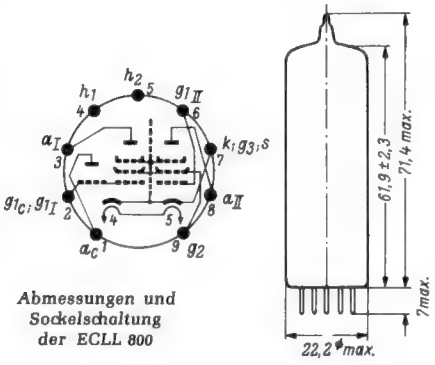
Daten der Dreifachröhre ECLL 800

Miniaturröhre mit 9 Stiften
DIN 1539, Größe 62, Form A
Gewicht etwa 17 g

1. *Heizerwerte für Parallelspeisung*

Heizspannung	U_h	6,3 V
Heizstrom	I_h	0,6 A

Oxydkatode, indirekt geheizt



Abmessungen und Sockelschaltung der ECLL 800

2. *Betriebswerte*

Beide Pentoden im Gegentakt-AB-Betrieb

Anodenspannung	U_a	250 V
Schirmgitterspannung	U_2	250 V
Katodenwiderstand	R_k	180 Ω
Anodenstrom	I_{a0}	2×21 mA
Anodenstrom ausgesteuert	I_a	2×26 mA
Schirmgitterstrom	I_{20}	8,4 mA
Schirmgitterstrom ausgesteuert	I_2	18 mA
Außenwiderstand	R_{aa}	11 kΩ
Eingangswechselspannung	$U_{\omega 1 eff}$	8 V
Klirrfaktor	k	5 %
Ausgangsleistung	N_{na}	8,5 W
Empfindlichkeit (N_{na} = 50 mW)	$U_{\omega 1 eff}$	0,5 V
Anodenspannung (Triode)	U_B	250 V
Anodenstrom (Triode)	I_{aC}	1,4 mA
Außenwiderstand (Triode)	R_{aC}	150 kΩ

1. Allgemeines

Als Weiterentwicklung der von Lorenz geschaffenen Doppelpentode ELL 80 wurde eine neue Verbundröhre in Novaltechnik, die ECLL 800, herausgebracht, die außer den beiden Endpentoden-Systemen im gleichen Kolben noch ein Triodensystem für die Phasenumkehr enthält.

Diese neue Dreifachröhre ist überall dort am Platze, wo bisher die ELL 80 ohnehin in Gegentaktschaltung angewandt wurde, und in all den Fällen, wo man eine Eintakt-Endstufe z. B. mit der EL 84 – unter Beibehaltung des bisherigen Chassis und des Netzteils für die Stromversorgung – gegen eine noch leistungsfähigere Gegentakt-Endstufe austauschen möchte, aber bisher den Aufwand für eine zusätzliche Phasenumkehrstufe gescheut hat.

2. Grundkonzeption der ECLL 800

Bei der Entwicklung der ECLL 800 wurde davon ausgegangen, daß die neue Verbundröhre in Novaltechnik ausgeführt werden soll. Diese Aufgabe wurde gelöst, indem das Steuergitter der Phasenumkehrtriode direkt mit dem Steuergitter eines Pentodensystems verbunden und nur die Anode der Triode an einen besonderen Sockelstift gelegt wurde. Dieser Sockelstift konnte gegenüber der Sockelschaltung der ELL 80 dadurch gewonnen werden, daß die beiden bei der ELL 80 bisher getrennt herausgeführten Schirmgitter nun an einen gemeinsamen Sockelstift angeschlossen wurden.

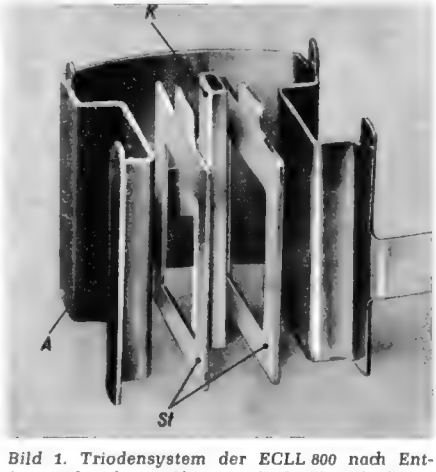


Bild 1. Triodensystem der ECLL 800 nach Entfernen der oberen Glimmerscheibe, des Abschirmbleches und des Getterträgers; K = Katode, A = Anode, St = Steuerelektroden

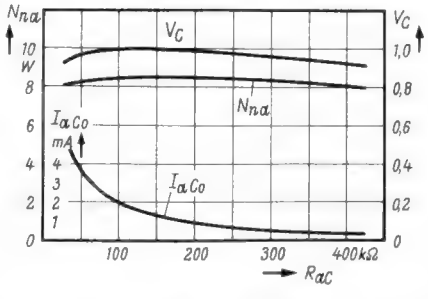
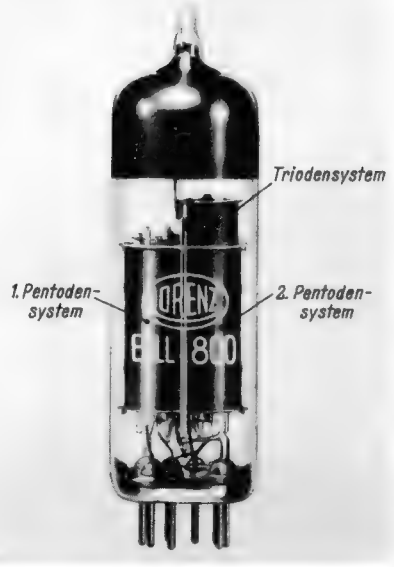


Bild 2. Ausgangsnutzleistung N_{na} bei k = 5 %, Anodenruhestrom I_{aCo} und Verstärkung V_C der Phasenumkehrtriode in Abhängigkeit vom Anodenwiderstand R_{aC} der Triode



Die Lage der drei Systeme

Konstruktiv wurde das Triodensystem auf einer mit einem Pentodensystem gemeinsamen Katode aufgebaut, die über die obere Glimmerscheibe der Pentode hinausragt. *Bild 1* bringt eine Aufnahme des Triodensystems nach Entfernen der oberen Triodenglimmerscheibe, des Abschirmbleches und des Getterträgers. Die Steuerelektrode des Triodensystems besteht, um einen großen Durchgriff zu erzielen, aus zwei Steuerblechen mit großen Blenden für den Durchtritt des Elektronenstroms, die beiderseits der Katode etwa in der Mitte des Entladungsraums zwischen Anode und Katode angeordnet sind. Infolge der großen Abstände dieser Steuerbleche von der Katode erreicht man für die Triode eine ungewöhnlich hohe Mikrofoniesicherheit. Durch diese Konstruktion mit gemeinsamer Katode ist für das Triodensystem nur ein zusätzlicher Heizleistungsbedarf von 50 mA bei 6,3 V erforderlich.

Die direkte Verbindung des Steuergitters der Phasenumkehrtriode mit dem Steuergitter der Pentode bedingt für die Triode einen geringen Verstärkungsfaktor und eine große Linearität; die verbleibende Nichtlinearität trägt auf Grund der Phasenlage der durch sie hervorgerufenen Oberschwingungen zur Kompensation der Verzerrungen bei, die in der Pentode entstehen.

Die Triode wurde mit einem Verstärkungsfaktor von μ = 1,2 ausgestattet, so daß sich bei einem Arbeitswiderstand von R_a = 150 kΩ die für eine Phasenumkehr erforderliche Spannungsverstärkung V = 1 ergibt. Wie man aus *Bild 2* ersehen kann, ist die Abhängigkeit der Verstärkung der Phasenumkehrstufe V_C und damit auch der Ausgangsleistung N_{na} bei 5 % Klirrfaktor von dem Arbeitswiderstand R_{aC} der Triode relativ unkritisch. Das Optimum der sehr flach verlaufenden Kurven für die Triodenverstärkung V_C und die Ausgangsleistung N_{na} liegt bei R_{aC} = 150 kΩ.

In der *Tabelle* sind die wichtigsten Daten der ECLL 800 angegeben.

3. Schaltungen mit der Röhre ECLL 800

Durch die im gemeinsamen Kolben untergebrachte Phasenumkehrtriode ist das Anwendungsgebiet der ECLL 800 eindeutig bestimmt. Sie führt beim Aufbau von Gegentakt-Endstufen zur technisch einfachsten Lösung. Für Zweikanalverstärker der unteren

---

Die neue Fernseh-Bildröhre A 59–11 W (Schluß)

Die beschriebene Konstruktion hat hauptsächlich folgende Vorteile:

1. Die Schutzscheibe ist nicht mehr erforderlich, das bedeutet eine einfachere Gerätekonstruktion, 8 % höhere Lichtausbeute (kein Helligkeitsverlust an den Oberflächen der Schutzscheibe), besserer Kontrast durch Fortfall der Zwischenreflexionen, keine Staubansammlung zwischen Röhre und Schutzscheibe;
2. kontrastreiches Bild durch Graufärbung des Schirmglases;
3. einfacherer Einbau der Bildröhre ins Gehäuse;
4. größere Freiheit in der Formgestaltung der Geräte;
5. Schutz der Glashaut gegen äußere Beschädigungen;
6. Fortfall besonderer Sicherheitsvorkehrungen während des Hantierens mit den Bildröhren beim Gerätebauer und beim Service.

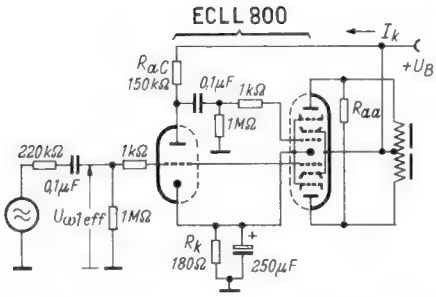


Bild 3. Gegentakt-AB-Verstärker mit der Röhre ECLL 800; $U_{aL} = U_{2L} = 250$ V, $I_{ko} = 52$ mA, $R_{aa} = 11$ kΩ, $U_1 \approx -12$ V

Preisklasse dagegen ist nach wie vor die ELL 80 die günstigste Bestückungsröhre.

Die anschließend besprochenen Schaltungen von ECLL-800-Gegentaktstufen weisen bei gegebenem Klirrfaktor die gleiche Nutzleistung auf, wie die entsprechenden Schaltungen mit der ELL 80. Die Phasenumkehrstufe bringt trotz fehlender Gegenkopplung keinen zusätzlichen Klirrfaktor mit sich, da sich die Verzerrungen der Phasenumkehrtriode und der davon gesteuerten Pentode z. T. kompensieren.

3.1 Gegentakt-AB-Betrieb

Die Schaltung für den Aufbau einer Nf-Endstufe mit der ECLL 800 in Gegentakt-AB-Betrieb ist in *Bild 3*, das damit erzielte Meßergebnis in *Bild 4* und *5* dargestellt.

Bei 250 V Anoden- und Schirmgitterspannung erreicht man unter Einschluß der Phasenumkehrstufe bei einem Ausgangswiderstand R_{aa} = 11 kΩ und 5 % Klirrfaktor eine Nutzleistung von 8,5 W. Der Verlauf der Klirrfaktorkurve ist sehr flach, unterhalb von 8 W Nutzleistung wird ein Klirrfaktor von 3 % nicht überschritten.

In Bild 5 ist das Ergebnis der Ermittlung der optimalen Betriebsbedingungen für den Gegentakt-AB-Betrieb bei 5 % Klirrfaktor niedergelegt. Für den Katodenwiderstand R_k wurden nur Normwerte der 20-%-Reihe eingesetzt, daher ergibt sich für den Arbeitswiderstand R_{aa} bei der Annahme ganzzahliger kΩ-Werte ein gestrichelt eingetragener treppenartiger Verlauf. Mit zunehmender Höhe des Katodenwiderstandes sinkt die Ausgangsleistung N_{na}, der Steuerspannungsbedarf $U\omega_1$, die Summe der Anoden-Ruheströme ΣI_{aL0} und der Schirmgitter-Ruhestrom I_{20}.

3.2 Gegentakt-B-Betrieb

Mit einer Schaltung der ECLL 800 in Gegentakt-B-Betrieb, die in *Bild 6* dargestellt ist, erreicht man eine sehr wirtschaftliche Umsetzung der zugeführten Leistung in Nf-Nutzleistung. Bei einem Katodenruhestrom für die gesamte Verbundröhre von nur insgesamt 28 mA erreicht man eine Nutzleistung von 6,5 W bei einem Klirrfaktor unter 1 % und 9,2 W bei k = 5 %. Der Verlauf von Steuerspannung, Stromaufnahme und Klirrfaktor ist in *Bild 7* dargestellt.

Auch für den B-Betrieb wurden Messungen zur Ermittlung der optimalen Betriebsparameter für 5 % Klirrfaktor durchgeführt, deren Ergebnis in *Bild 8* dargestellt ist. Hier ergibt sich interessanterweise, daß die bei 5 % Klirrfaktor erzielbare Nutzleistung von der Gittervorspannung und von dem Anodenruhestrom innerhalb sehr weiter Grenzen nahezu unabhängig ist.

Bild 8. Optimaler Arbeitswiderstand R_{aa}, Gitterwechselspannung $U\omega_1$, Nutzleistung N_{na}, Anoden- und Schirmgitterruhestrom ΣI_{aLo} und I_{2o} in Abhängigkeit von der Gittervorspannung U_1 der Röhre ECLL 800 in B-Schaltung

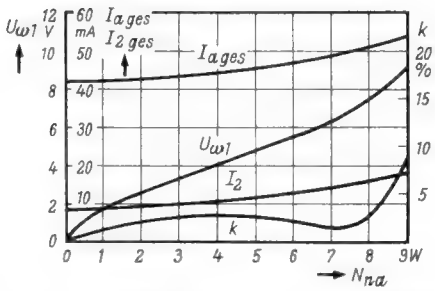


Bild 4. Gegentakt-AB-Verstärker mit der Röhre ECLL 800, Klirrfaktor k, Eingangsspannung $U\omega_1$, Anoden- und Schirmgitterstrom I_{ages} und I_2 in Abhängigkeit von der Nutzleistung N_{na}

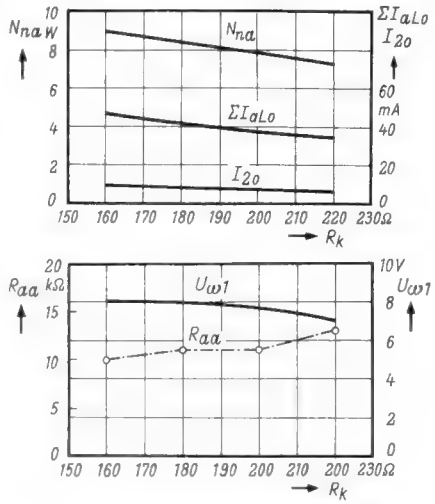


Bild 5. Optimaler Arbeitswiderstand R_{aa}, Gitterwechselspannung $U\omega_1$, Nutzleistung N_{na}, Anoden- und Schirmgitterruhestrom ΣI_{aLo} und I_{2o} in Abhängigkeit vom Katodenwiderstand R_k der ECLL 800 in AB-Schaltung

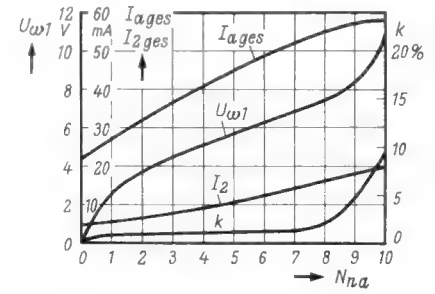
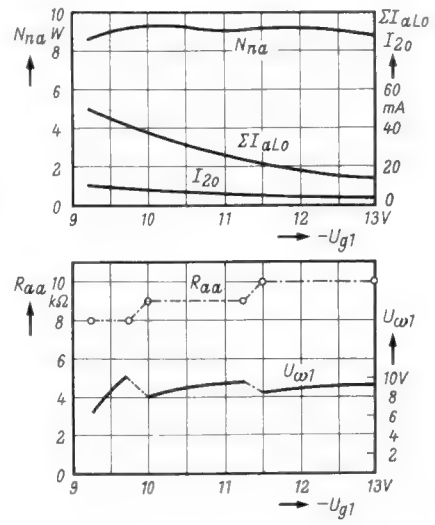


Bild 7. Gegentakt-B-Verstärker mit der Röhre ECLL 800, Klirrfaktor k, Eingangsspannung $U\omega_1$, Anoden- und Schirmgitterstrom I_{ages} und I_2 in Abhängigkeit von der Nutzleistung N_{na}



4. Besondere Vorteile der ECLL 800

Bei der Entwicklung der ECLL 800 ist es gelungen, durch sinnvolle Kombination und Verbindung von Elektroden mehrerer Systeme drei Verstärkersysteme in einem gemeinsamen Glaskolben mit nur neun Sockelstiften unterzubringen. Durch diese Kombination von drei Systemen zu einer Verbundröhre in der üblichen Novaltechnik ergeben sich bei dem Entwurf von Nf-Verstärkern mannigfaltige Möglichkeiten, an Schaltmittel- und Siebmittelaufwand zu sparen – ein weiterer Schritt zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in der Massenfertigung von Rundfunkgeräten und Nf-Verstärkern.

4.1 Einsparung am Preis des Röhrensatzes

Das in der ECLL 800 enthaltene Triodensystem verursacht im Vergleich mit den Herstellungskosten der ELL 80 infolge der einfachen Triodenkonstruktion nur geringe zusätzliche Fertigungskosten. Der Verkaufspreis des Röhrensatzes für einen Zweikanal-Gegentaktverstärker, bestehend aus 2 × ECLL 800, ist daher niedriger als der bisher übliche Satz mit separater Phasenumkehrstufe, z. B. ECC 83 + 2 × ELL 80.

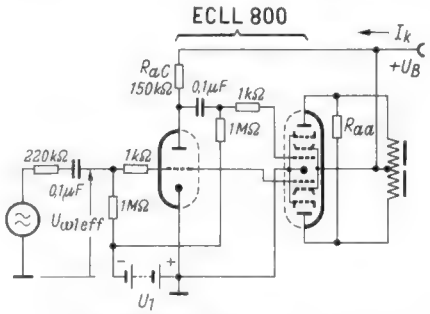


Bild 6. Gegentakt-B-Verstärker, $U_{aL} = U_{2L} = 250$ V, $I_{ko} = 28$ mA, $R_{aa} = 9$ kΩ

4.2 Einsparung an sonstigen Bauteilen

Auch bei den Bauteilekosten und der Verdrahtung ergeben sich bei Gegentaktschaltungen mit der ECLL 800 Einsparungen, die merklich ins Gewicht fallen. Dadurch, daß das Triodensystem für die Phasenumkehr mit der Doppelpentode im gemeinsamen Glaskolben mit enthalten ist, spart man bei einem Zweikanal-Gegentaktverstärker nicht nur die Doppeltriode für die Phasenumkehr, sondern auch eine Röhrenfassung. Durch die galvanische Verbindung der Triodenkatode und des Steuergitters mit den entsprechenden Elektroden eines Pentodensystems erspart man je Gegentaktstufe einen Koppelkondensator und drei Schichtwiderstände von 0,25 W.

Vergleicht man den Aufwand für die AB-Gegentakt-Endstufe ELL 80 einschließlich der Phasenumkehrstufe mit dem Aufwand bei Anwendung der ECLL 800 (Bild 3), dann ersieht man daraus, daß bei einem Zweikanal-Gegentaktverstärker mit der ECLL 800 folgende Einsparungen erzielt werden können:

1 Noval-Röhrenfassung,

2 Koppelkondensatoren 0,1 µF/400 V,

6 Schichtwiderstände 0,25 W,

Verdrahtungsarbeit für obige Teile.

4.3 Einsparung an Heizleistung

Bei Verwendung von zwei Röhren ECLL 800 in einem Zweikanal-Gegentaktverstärker anstelle der bisherigen Bestückung ECC 83 + 2 × ELL 80 erspart man eine Heizleistung von 1,26 W.

Modernisiert man einen Zweikanalverstärker, der bisher mit 2 × EL 84 in Eintaktbetrieb bestückt war, durch Verwendung zweier ECLL 800 in Gegentaktschaltung, dann erzielt man nicht nur etwa eine Verdreifachung der Nutzleistung bei 5 % Klirrfaktor, sondern gleichzeitig auch eine Ersparnis von über 2 W an Heizleistung.

4.4 Einsparung im Gleichrichterteil bei Ersatz der EL 84

Ersetzt man eine Endröhre EL 84 in Eintaktbetrieb durch eine ECLL 800 in Gegentaktschaltung, dann kann man bei der Auslegung eines Nf-Verstärkers zur Wiedergabe von Sprache und Musik, da bei diesem Betrieb mit dem Spitzenwert der Aussteuerung nur jeweils ganz kurzzeitig zu rechnen ist, auch im Gleichrichterteil des Verstärkers gewisse Einsparungen erzielen.

Während die Endstufen eines Zweikanalverstärkers mit 2 × EL 84 im Eintaktbetrieb nur 2 × 5,7 W Nutzleistung bei 10 % Klirrfaktor abgeben und dafür einen Katodenstrom von insgesamt 106,8 mA benötigen, braucht man für den Verstärker mit 2 × ECLL 800 in AB-Betrieb nur insgesamt 103,6 mA, erhält damit aber 2 × 8,5 W Nutzleistung bei nur 5 % Klirrfaktor.

Bei Bestückung des Zweikanalverstärkers mit 2 × ECLL 800 in Gegentakt-B-Betrieb, wobei man eine Nutzleistung von 2 × 9,2 W mit 5 % Klirrfaktor erzielt, ist der mittlere Strombedarf sogar noch geringer. Der Katodenruhestrom für beide Röhren ECLL 800 beträgt hier nur insgesamt 56 mA.

4.5 Einsparung an Siebmitteln

Bei Ersatz einer Nf-Endstufe in Eintaktbetrieb durch eine Gegentaktschaltung lassen sich – gleiche Nutz- und Brummleistung am Ausgang vorausgesetzt – in der Regel beachtliche Einsparungen an Siebmitteln erzielen. In der Technischen Mitteilung T 0922-3 der Standard Elektrik Lorenz über die PLL 80 wurden im Absatz 3.2 und Bild 4 die erzielten Meßergebnisse bei Ersatz einer PL 84 durch eine PLL 80 niedergelegt. Bei einer ECLL 800 kann in erster Näherung mit den gleichen Einsparungen gerechnet werden.

4.6 Einsparung am Ausgangsübertrager

Während ein Ausgangsübertrager einer Eintakt-Endstufe mit der Röhre EL 84 hinsichtlich seiner Kerngröße wegen der Gleichstromvormagnetisierung für den vollen Anodenstrom von 48 mA ausgelegt werden muß, braucht man bei der Dimensionierung des Ausgangsübertragers für eine Gegentakt-Endstufe nur eine gewisse Unsymmetrie des Ruhestroms der beiden Endröhren und die maximale Wechselspannungsaussteuerung zu berücksichtigen. Auch hier erzielt man unter Zugrundelegung eines gegebenen Frequenzganges beim Ersatz der EL 84 durch die ECLL 800 eine ins Gewicht fallende Einsparung.

Kompletter Nf-Verstärker mit Frequenzgang-Einstellung

Als Abschnitt 5 dieser Arbeit wird die Schaltung eines vollständigen Gegentakt-Verstärkers mit der neuen Endröhre beschrieben.

5.1 Allgemeines

In *Bild 9* wird das Schaltbild eines kompletten Nf-Gegentakt-AB-Verstärkers gebracht, der nur mit zwei Röhren, der ECC 83 und der ECLL 800, bestückt ist. Dieser Verstärker enthält sowohl in der Vorstufe als auch in der Endstufe eine Gegenkopplung, so daß für eine Ausgangsleistung von 7,5 W der Gesamtklirrfaktor des Verstärkers unter 1,4 % herabgedrückt wurde. Da alle Röhren des Verstärkers jeweils nur in einem Kanal verwendet werden, kann die Übersprechdämpfung eines Zweikanalverstärkers bei sorgfältiger Entkopplung der Schaltung im Prinzip beliebig hoch getrieben werden.

Höhen und Bässe lassen sich unabhängig von der Stellung des Lautstärke-Einstellers ändern. Die Schaltung stellt daher bei ihrer Leistungsfähigkeit im Verhältnis zum Gesamtaufwand von zwei Röhren wirtschaftlich eine recht günstige Lösung eines Nf-Teils für gehobene Ansprüche dar.

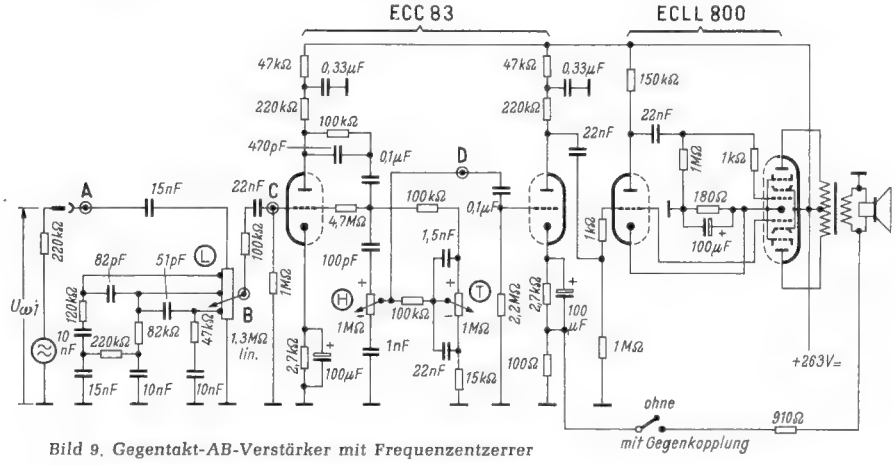


Bild 9. Gegentakt-AB-Verstärker mit Frequenzentzerrer

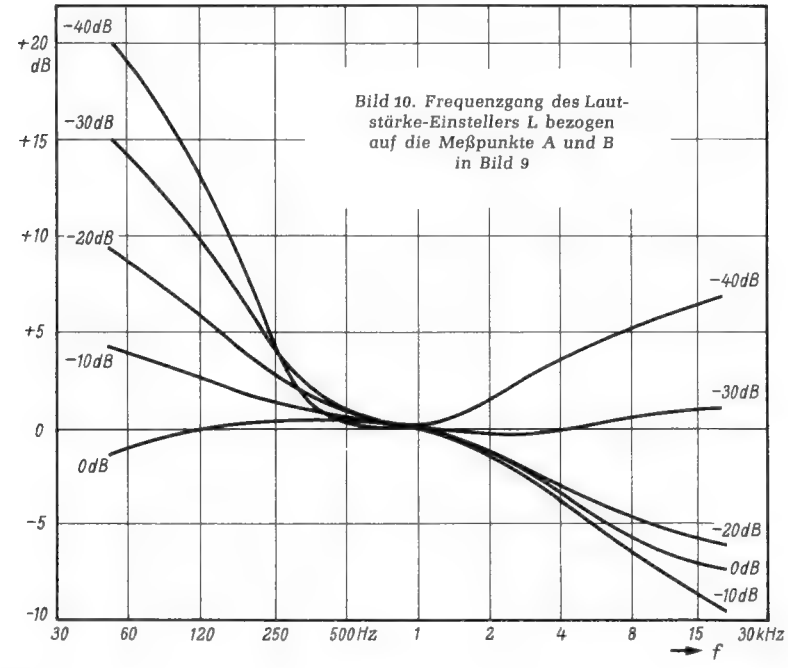


Bild 10. Frequenzgang des Lautstärke-Einstellers L bezogen auf die Meßpunkte A und B in Bild 9

5.2 Nf-Vorstufe

Im Eingang des Verstärkers (Bild 9) wurde zum Einstellen der Lautstärke ein Potentiometer L mit linearer Charakteristik verwendet, um bei Zweikanalverstärkern eine gute Übereinstimmung für beide Kanäle zu erzielen. Das Potentiometer hat drei Anzapfungen. Sie gestatten, durch Beschalten mit entsprechenden RC-Gliedern die Frequenzcharakteristik beim Ändern der Lautstärke in weiten Grenzen zu beeinflussen. Für das gewählte Schaltbeispiel sind die erzielten Frequenzkurven in *Bild 10* dargestellt. Bei voll aufgedrehtem oder nur wenig zurückgedrehtem Lautstärke-Einsteller ergibt sich eine starke Absenkung der hohen Frequenzen, dies soll das Rauschen beim Empfang von Rundfunksendern mit geringer Feldstärke unterdrücken.

In der Nf-Vorstufe des Verstärkers wurde eine Doppeltriode ECC 83 verwendet, deren Systeme im Verstärkerzug in Kaskade geschaltet sind. Die erste Stufe enthält eine Gegenkopplung über einen Widerstand von 4,7 MΩ vom Anodenkreis zum Gitter. Diese Gegenkopplung trägt zur Linearisierung des Frequenzgangs und zur Verringerung des Klirrfaktors bei. Zwischen dem Ausgang des ersten und dem Eingang des zweiten Triodensystems liegen die Potentiometer H und T für die Höhen- und Tiefen-Beeinflussung einschließlich der dafür erforderlichen RC-Glieder und der 100-kΩ-Entkopplungswiderstände.

In der Katodenleitung des zweiten Triodensystems liegt außer dem RC-Glied zum Erzeugen der Gittervorspannung ein 100-Ω-Widerstand zum Einspeisen einer Gegenkopplungsspannung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers. Durch diese Art der Gegenkopplung wird die Stufenverstärkung des zweiten Triodensystems nur unwesentlich herabgesetzt, so daß die vorhandene Verstärkungsreserve für eine Gegenkopplung mit dem Faktor 5 vom Verstärkerausgang zum Katodenkreis der zweiten Vorstufentriode ausgenutzt werden kann. Diese Maßnahme setzt den Gesamt-

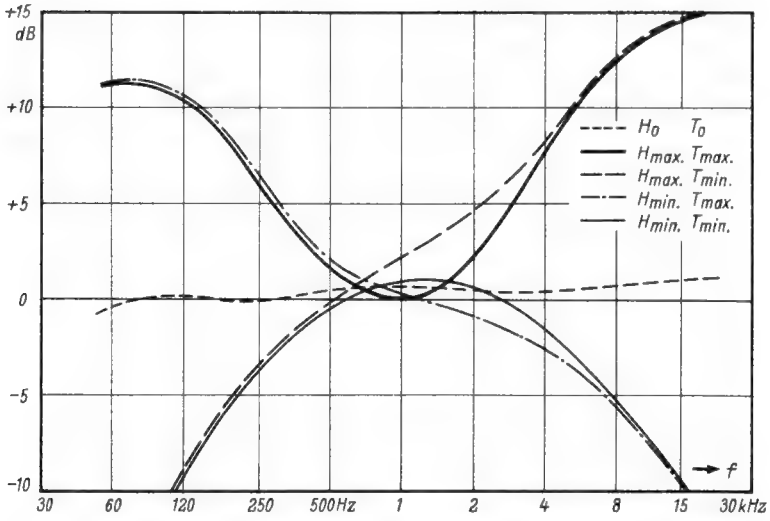


Bild 11. Frequenzgang für verschiedene Stellungen der Potentiometer H und T bezogen auf den Meßpunkt C in Bild 9

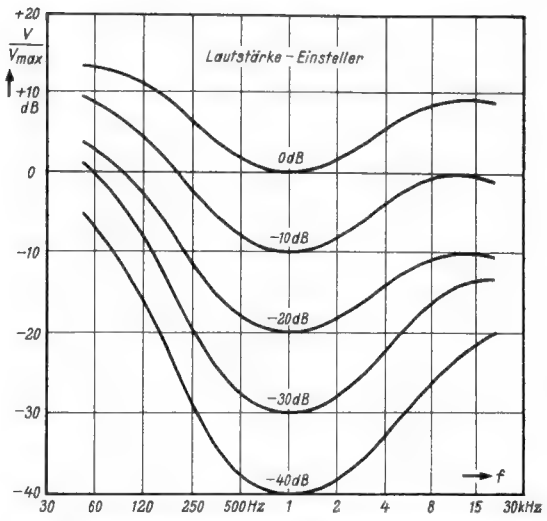


Bild 12. Frequenzgang des gesamten Verstärkers bei voll aufgedrehten Höhen- und Tiefen-Einstellern (H_{max} und T_{max}) bezogen auf den Meßpunkt A in Bild 9

klirrfaktor des Verstärkers sehr wirksam herab. Bei einer abweichenden Auslegung der Schaltung, z. B. dem Betrieb des zweiten Triodensystems mit unüberbrücktem Katodenwiderstand, ergibt sich ein zu großer Rückgang der Stufenverstärkung dieser Röhre, so daß für eine wirksame Herabsetzung des Endstufen-Klirrfaktors die Verstärkungsreserve bei der vorgegebenen Röhrenbestückung nicht mehr ausreicht.

5.3 Phasenumkehr- und Gegentakt-Endstufe

Als Phasenumkehrstufe wird das Triodensystem der ECLL 800 verwendet. Die beiden Pentodensysteme der ECLL 800 werden in der Gegentakt-Endstufe als AB-Verstärker mit einem Anodenruhestrom von 2 × 21 mA bei 250 V Anodenspannung betrieben. Unter Zugrundelegung einer Gittervorspannung von 9,5 V und eines Spannungsabfalles von 3,5 V an der Primärwicklung des Ausgangsübertragers ergibt sich die erforderliche Betriebsspannung von 263 V. Für den AB-Gegentaktbetrieb erwies sich ein Katodenkondensator von 100 µF als ausreichend.

5.4 Frequenzgang-Einstellung

In *Bild 11* werden die mit dem Höhen- und Tiefen-Einsteller erreichbaren Kurven des Frequenzgangs wiedergegeben. Die Tonfrequenz wurde am Gitter des ersten Systems ECC 83 in Punkt C eingespeist, die Ausgangsspannung wurde an der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers (Abschluß mit Schwingspulen - Ersatzwiderstand von 4,5 Ω) gemessen. In der Stellung H_0 und T_0 der beiden Regler erhält man einen oberhalb 1 kHz fast linearen Verlauf des Frequenzganges. Der Änderungsbereich des Frequenzganges beträgt bei 50 Hz −16 bis +11 dB, bei 16 kHz −10 bis +14,5 dB.

Bild 12 zeigt den Frequenzgang des gesamten Verstärkers bei voll aufgedrehten Höhen- und Tiefen-Einstellern, d. h. bei Stellung H_{max} und T_{max} und verschiedenen Stellungen des Lautstärkepotentiometers L. Der davon unabhängige Einstellbereich für die Höhen und Tiefen ist Bild 11 zu entnehmen.

5.5 Einfluß der Gegenkopplung

In *Bild 13* ist der Steuerspannungsbedarf am Verstärkereingang mit und ohne Gegenkopplung von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers in Abhängigkeit von der Nutzleistung bei Verwendung eines Lautsprecher-Ersatzwiderstandes von 11 kΩ

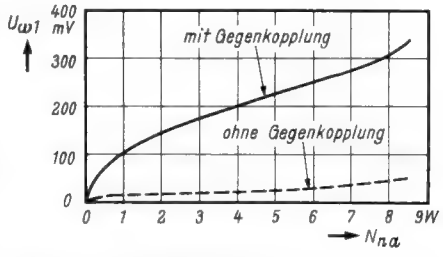


Bild 13. Eingangswechselspannung $U_{\omega 1}$ in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung N_{na}

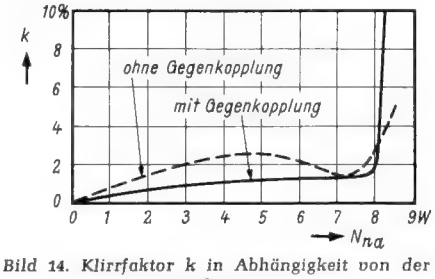


Bild 14. Klirrfaktor k in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung N_{na}

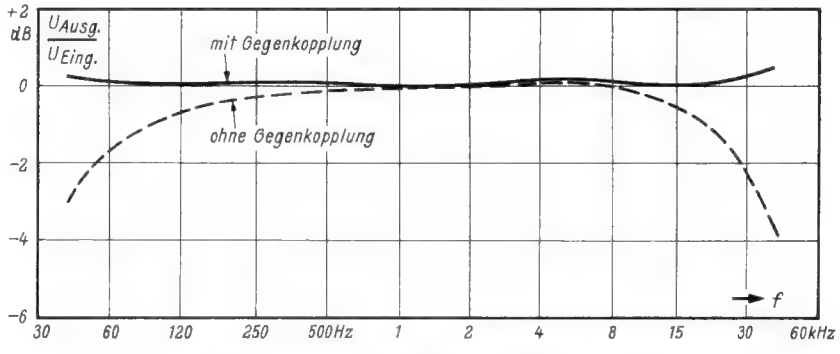


Bild 15. Frequenzgang an der Sekundärseite des Ausgangsübertragers

an der Primärseite des Ausgangsübertragers dargestellt. Die Messung wurde bei 1 kHz und den Frequenzgangstellungen H_{min} und T_{min} bei voll aufgedrehtem Lautstärke-Einsteller ausgeführt.

Der unter den gleichen Betriebsbedingungen gemessene Klirrfaktor zeigt einen Verlauf nach *Bild 14*. Man kann daraus ersehen, daß nur bis zu einer gewissen Aussteuerung die Schaltung mit Gegenkopplung hinsichtlich der Verzerrungseigenschaften günstiger ist als die Schaltung ohne Gegenkopplung. Bei einer Ausgangsleistung über 7 W ist kaum noch eine Überlegenheit der Schaltung mit Gegenkopplung gegeben, da infolge der höheren Eingangsspannung die Verzerrungen der Vorstufe sich bereits bemerkbar machen.

Aus *Bild 15* ist der Einfluß der Gegenkopplung auf den Frequenzgang der Gegentakt-Endstufe einschließlich Ausgangsübertrager, zweiter Vorstufe und Phasenumkehrstufe zu ersehen. Durch die Gegenkopplung wird der Frequenzgang der Endstufe weitgehend linearisiert. Beim Messen des Frequenzgangs wurde das Eingangssignal am Meßpunkt D zugeführt, um alle zur Beeinflussung des Frequenzgangs vorgesehenen Glieder auszuschalten. Die Ausgangsspannung wurde an der Sekundärseite des Übertragers gemessen. Als Meßpegel wurde 1 W Ausgangsleistung gewählt.

In *Bild 16a* und *b* wurde die Abhängigkeit des Klirrfaktors für 40 Hz und 15 kHz von der Ausgangsleistung (bei Messung an der Sekundärseite des Übertragers) mit und ohne Gegenkopplung aufgetragen. Sehr auffallend ist hier besonders der hohe Klirrfaktor ohne Anwendung der Gegenkopplung bei 40 Hz (Bild 16a), der durch die Verzerrungen infolge des Magnetisierungsstroms für den Eisenkern des Übertragers hervorgerufen wird. Durch die vorgesehene Gegenkopplung wird der ursprüngliche Klirrfaktor stark herabgesetzt. Nicht so kraß ist der Unterschied mit und ohne Gegenkopplung bei 15 kHz in Bild 16b.

Für die beiden Extremwerte H_{min}, T_{min} und H_{max}, T_{max} der Einstellpotentiometer für den Frequenzgang wurde bei einer konstanten Nutzleistung von 4 W an der Sekundärseite des Ausgangsübertragers der Klirrfaktor-Verlauf in Abhängigkeit von der Frequenz mit und ohne Gegenkopplung gemessen (*Bild 17*).

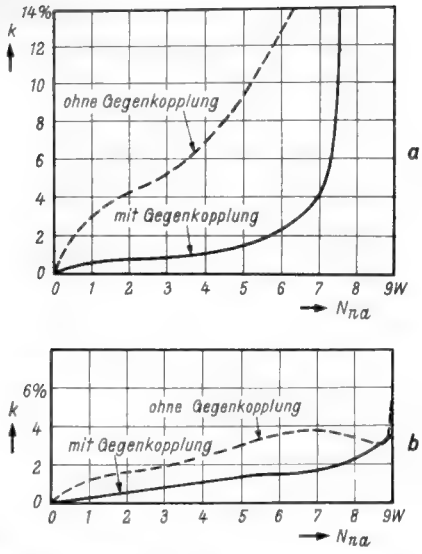


Bild 16. Klirrfaktor k in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung N_{na} bei 40 Hz (a) und 15 kHz (b); gemessen mit und ohne Gegenkopplung, Einstellungen: H_{max}, T_{max}, L_{max}

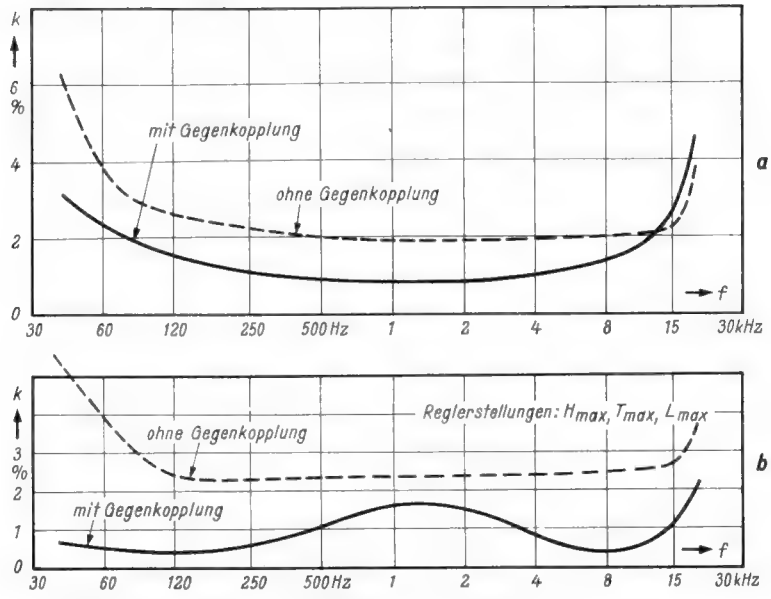


Bild 17. Klirrfaktor k in Abhängigkeit von der Frequenz f bei einer Ausgangsleistung N_{na} von 4 W mit und ohne Gegenkopplung

Für die Klangeinstellung H_{min}, T_{min} liegen bei voll aufgedrehtem Lautstärkepotentiometer (Bild 17a) die Verzerrungen bei tiefen Frequenzen, z. B. 40 Hz, erheblich höher als bei 1 kHz, was durch die starke Anhebung der Oberwellen für Signalfrequenzen unterhalb 1 kHz bedingt ist. Für Frequenzen an der oberen Grenze des Durchlaßbereiches bleiben die Klirrfaktorwerte relativ niedrig, da die Verzerrungen, die in dem ersten Triodensystem der ECC 83 erzeugt werden, durch den Abfall der Höhen beim Einstellen des Frequenzganges H_{min}, T_{min} weitgehend unterdrückt werden. Bei der Stellung H_{max}, T_{max} und voll aufgedrehtem Lautstärke-Einsteller erhält man eine Frequenzabhängigkeit des Klirrfaktors (Bild 17b), die sich durch den Frequenzgang des Verstärkers nach Bild 11 ebenfalls erklären läßt. Um 1 kHz besitzt die Verstärkung etwa ihren niedrigsten Wert, so daß hier auch bei konstanter Ausgangsleistung der höchste Signalpegel erforderlich ist; dies hat wiederum einen höheren Wert des Klirrfaktors zur Folge.

5.6 Ausgangsübertrager

Als Ausgangsübertrager wurde eine streuarme Ausführung mit verschachtelter Wicklung gewählt. Als Eisenkern wurde ein E/I-Schnitt aus Dynamoblech IV mit einer Stärke von 0,35 mm verwendet. Die Wicklung wurde auf einem Spulenkörper E/I 84 aufgebracht. Die Sekundärwicklung wurde in der Form von vier parallel geschalteten Wicklungen ausgeführt, die mit den beiden Hälften der Primärwicklung entsprechend verschachtelt angeordnet wurden, um die Streuung zwischen Primär- und Sekundärwicklung zu verringern.

In dem Wickelblatt *Bild 18* sind die erforderlichen Angaben für die Herstellung des Ausgangsübertrager enthalten.

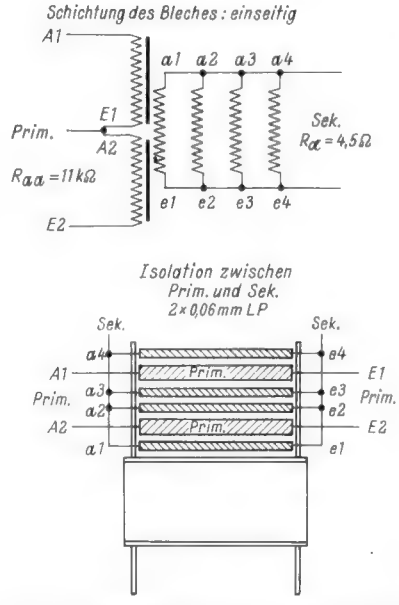


Bild 18. Ausgangsübertrager mit verschachtelter Wicklung; sekundär liegen vier Wicklungen parallel.
Spulenkörper E/I 84, Dyn.-Blech IV, 0,35 mm
Luftspalt ≈ 0,03...0,06 mm
Primär: 2 × 1 600 Wdg., 0,2 CuL
Sekundär: 4 × 68 Wdg., 0,5 CuL

In der Bild 19 wurde bei Einstellung auf H_{max} und T_{max} bei voll aufgedrehter Lautstärke (nach Bild 11) aufgenommen. Bei 1 kHz wurde eine Übersprechdämpfung von 95 dB gemessen.

Dieser Zweikanal-Verstärker wurde ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen auf einem gemeinsamen Chassis aufgebaut. Die hohen Werte der Übersprechdämpfung sind im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß die beiden Verstärker nur Röhren enthalten, deren Systeme ausschließlich im Verstärkungszug eines einzigen Kanals verwendet werden. Wäre das Triodensystem für die Phasenumkehrstufe nicht in der Endröhre enthalten, dann wäre für diesen Zweck im Zweikanal-Verstärker noch eine Doppeltriode erforderlich, die nicht nur den Röhrensatz verteuern, sondern auch durch die – wenn auch geringfügige – Verkopplung der beiden Kanäle die erreichbare Übersprechdämpfung verringern würde.

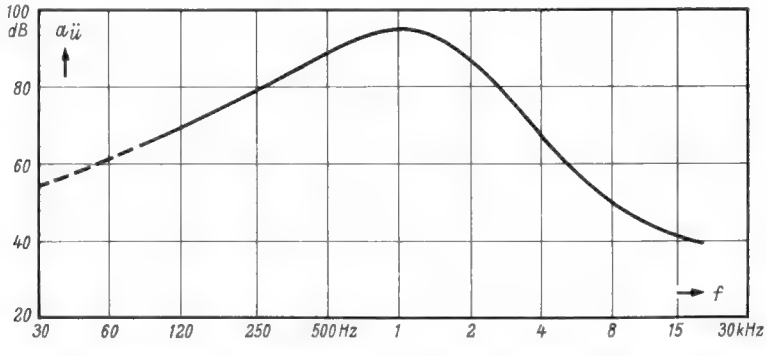


Bild 19. Zweikanal-Gegentakt-AB-Verstärker mit Frequenzgang-Einstellung, Röhren: 2 × (ECC 83 + ECLL 800), Übersprechdämpfung $a_{ü}$ von Kanal I auf Kanal II bei voll aufgedrehtem Lautstärke-Einsteller sowie den Klangstellungen H_{max} und T_{max} in Abhängigkeit von der Frequenz f, Einspeisung am Eingang von Kanal I, Messung am Ausgang der beiden Kanäle

6. Nf-Zweikanal-Verstärker mit AB-Gegentakt-Endstufe

Ein Zweikanal-Verstärker, der aus zwei gleichartigen Schaltungen nach Bild 9 mit der Bestückung 2 × (ECC 83 + ECLL 800) auf einem gemeinsamen Chassis aufgebaut ist, wurde hinsichtlich seiner Übersprechdämpfung von Kanal I nach Kanal II durchgemessen (*Bild 19*). Erwartungsgemäß ist die Kurve der erreichten Dämpfungswerte in erster Näherung ein Spiegelbild der Kurve des Frequenzganges bei gegebener Einstellung der Frequenzgangeinsteller. Die Kurve in Bild 19 wurde bei Einstellung auf H_{max} und T_{max} bei voll aufgedrehter Lautstärke (nach Bild 11) aufgenommen. Bei 1 kHz wurde eine Übersprechdämpfung von 95 dB gemessen.

Dieser Zweikanal-Verstärker wurde ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen auf einem gemeinsamen Chassis aufgebaut. Die hohen Werte der Übersprechdämpfung sind im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß die beiden Verstärker nur Röhren enthalten, deren Systeme ausschließlich im Verstärkungszug eines einzigen Kanals verwendet werden. Wäre das Triodensystem für die Phasenumkehrstufe nicht in der Endröhre enthalten, dann wäre für diesen Zweck im Zweikanal-Verstärker noch eine Doppeltriode erforderlich, die nicht nur den Röhrensatz verteuern, sondern auch durch die – wenn auch geringfügige – Verkopplung der beiden Kanäle die erreichbare Übersprechdämpfung verringern würde.

7. Ausblick in die Zukunft

Wegen der laufend sich steigernden Ansprüche, die man an Qualität und Leistung von Nf-Endstufen stellt, besteht die Tendenz, in Zukunft mehr und mehr zum Gegentaktprinzip überzugehen. Die neue Verbundröhre ECLL 800 erscheint technisch und wirtschaftlich geeignet, insbesondere auf dem Rundfunkgebiet dem Gegentaktverstärker zum Durchbruch zu verhelfen.

Neue Fernsehempfänger 1963/64

In diesem Jahr hat Philips als erste Firma ihr neues Empfänger-Programm der Fachpresse vorgestellt. Ein offizieller oder stillschweigend eingehaltener Neuheitentermin besteht nicht mehr, so daß jede Firma Neuheiten nach den Erfordernissen des eigenen Hauses und entsprechend ihrer Marktpolitik herausbringt. Ob es – allgemein gesehen – zweckmäßig ist, schon im Januar und Februar mit den Neuheiten hervorzutreten, deren eigentliche Verkaufszeit im Herbst beginnt, ist umstritten; es mögen aber zwingende interne Gründe für diese Übung sprechen, der sich eine Reihe von Firmen anschließt.

Offensichtlich ist der Preisdruck, dem die Fernsehempfänger zur Zeit unterliegen, nicht ohne Rückwirkungen auf Schaltungsauslegung und Konstruktion geblieben. Das gilt speziell für Philips, deren in den Vorjahren gelieferte Geräte sich durch eine große Röhrenzahl auszeichneten. Die Neuentwicklungen dagegen gehen auf 18 Röhren beim *Tizian* (bisher 21 Röhren) bzw. auf 21 Röhren beim *Rembrandt* (bisher 23 Röhren) zurück.

Mit nur geringen Änderungen laufen das 47-cm-Modell *Raffael-Automatic* und die Truhe *Leonardo-Luxus* weiter; das bisherige Modell *Leonardo-Luxus symmetrisch* wird ausverkauft, während ab Juli eine neue Ausführung vom Modell *Leonardo* in asymmetrischer Ausführung und als Vitrine herauskommen wird. Zu erwähnen ist noch der neue *5-Normen-Empfänger Leonardo-Luxus* (Tischausführung), ausgelegt für die bisherigen Normen (beide belgische, die französische und die 625-Zeilen-Norm und für die neue französische UHF-Norm mit 625 Zeilen).

Bildröhren: Philips bestückt alle Empfänger mit zwei Ausnahmen mit der neuen verkürzten 59-cm-Bildröhre AW 59–91, abgedeckt mit einer gewölbten Makralon-Schutzscheibe. Nur die *Tizian-Luxus*-Truhe und das verbesserte *Rembrandt*-Tischgerät sind mit der P-Röhre vom Typ A 59–11 W ohne Schutzscheibe ausgestattet.

Tizian: Die Konstruktion dieses von Grund auf neuentwickelten Empfängers werden die Service-Techniker sehr begrüßen. Nach *Bild 1* läßt sich das gesamte Chassis mit seinen beiden Printplatten und dem Abstimmblock um den rechten Drehpunkt herausschwenken, nachdem die mit nur zwei Schrauben befestigte, aus Kunststoff gespritzte und sehr stabile Rückwand abgenommen wurde. Zum Ausschwenken müssen nur zwei rot gekennzeichnete, unverlierbare Schrauben gelockert werden. Das an der Seite des Empfängers angebrachte Bedienungsfeld macht diese Schwenkbewegung mit; es brauchen weder Abstimmknöpfe abgenommen noch Verbindungen gelöst zu werden.

Beide Kanalwähler werden durch einen senkrechten Bügel festgehalten; löst man diese Befestigung (mit einer Schraube), so läßt sich jedes Abstimmteil für sich waagerecht herausziehen, wobei die reichlich bemessenen Verbindungen den weiteren Betrieb im ausgebauten Zustand erlauben. Der Abschirmkäfig mit eingebauter Zeilenendstufe, Hochspannungsgleichrichter- und Boosterröhre ist leicht zugänglich (*Bild 2*). Die an den hufeisenförmig angeordneten Kontakten angeschlossenen Leitungen vom Zeilentransformator können beim Ablöten zur Gedächtnisstütze in die Ausnehmungen einer Hartpapierplatte eingelegt werden; beim Wiederanschließen braucht der Techniker daher weder Schaltbild noch Skizze. Übrigens verwendet Philips jetzt in der Zeilen-Endstufe nur noch die starke Pentode PL 500.

Im Kanalwähler stecken die Röhren PCC 189 und PCF 86; wie üblich dient das Pentodensystem der Misch/Oszillatorröhre PCF 86 bei UHF-Empfang als Zf-Vorverstärkerröhre, so daß das Gerät im UHF-Bereich mit drei Zf-Stufen arbeitet. Nachdem auch der Kanal 12 im Bundesgebiet und in anderen europäischen Ländern in Betrieb genommen wurde, trägt der Kanalwähler Streifen für die Kanäle 2 bis 12. Der UHF-Tuner mit den Spanngittertrioden PC 88 und PC 86 überdeckt den neuen erweiterten UHF-Bereich 470 bis 860 MHz, entsprechend den Kanälen 21 bis 68.

In manchen Schaltungsstufen sind Vereinfachungen gegenüber dem früheren Modell vorgesehen. Beispielsweise entfällt die sogenannte „eisenlose Endstufe"; man hat die Tonfrequenzverstärkung mit der Doppelröhre PCL 86 und einem üblichen Ausgangsübertrager aufgebaut. Im asymmetrischen Modell des *Tizian* ist zusätzlich ein statischer Hochtonlautsprecher mit frequenz-korrigierter Anschaltung eingebaut. Das Amplitudensieb mit Störaustastung anstelle des bisherigen Selektiv-Noise-Inverters speist beide Ablenkteile. Hier arbeitet die Zeilen-Synchronisation automatisch mit Phasen- und Frequenzvergleich; eine Röhre ECH 84 dient mit dem H-System als Koinzidenz- und mit dem C-System als Fangstufe. Im Zeilenablenkteil folgen nach dem Phasendiskriminator die Reaktanzröhre PC(F) 802

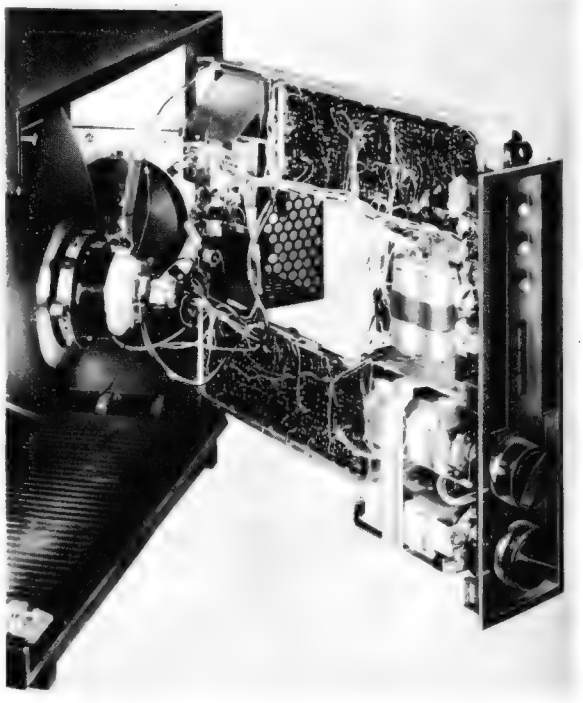


Bild 1. Tizian-Automatic-Tischgerät (23 TD 390 A) mit herausgeschwenktem Chassis, das die Abstimmteile (rechts unten) und das gesamte Bedienungsfeld trägt

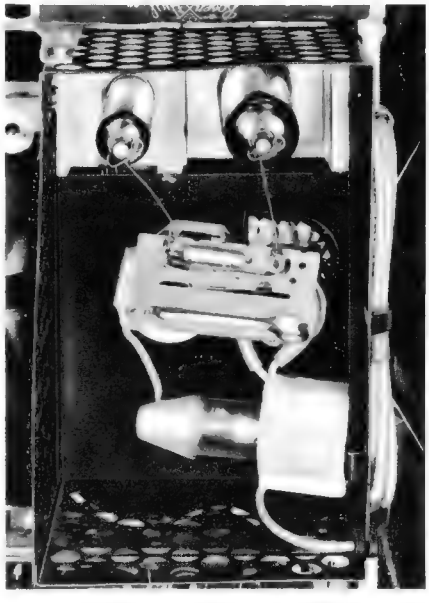


Bild 2. Zeilenkäfig im Tizian-Automatic nach Abnehmen des Schutzdeckels. Oben: PL 500 und PY 88; unten: DY 86. Mitte: Zeilenausgangsübertrager mit den hufeisenförmig angeordneten Anschlüssen

und der Horizontal-Oszillator P(C)F 802. Im Bildkippteil wird ein Miller-Integrator mit der Pentode PF 86 verwendet. Er treibt über die Vorstufe PC(L) 85 die Vertikal-Endstufe P(C)L 85. Eine sehr starke Stromgegenkopplung der Vorstufe (nichtüberbrückter 10-Ω-Widerstand in der Katode) sichert die Linearität der Ablenkspannung auch ohne NTC-Widerstände. Um bei extrem ungünstigen Umständen die Bildfrequenz korrigieren zu können, ist der Kontrasteinsteller als Doppelknopf ausgebildet: herausgezogen läßt sich der „Bildfang" damit bedienen.

Der verkürzte Hals der neuen Bildröhre AW 59–91 bietet keinen Platz mehr für die bisherige magnet-mechanische Einrichtung zur „Zeilenlöschung". Man geht jetzt zur einfachen Defokussierung des Leuchtpunktes in Stellung „Zeilenfrei" über, indem eine Impulsspannung aus dem Zeilenausgangsübertrager gleichgerichtet wird; die gewonnene Gleichspannung vergrößert, über einen Hochohmwiderstand an das Fokus-Gitter der Bildröhre gelegt, den Leuchtfleck, so daß die Dunkelstreifen zwischen den Zeilen gelöscht werden.

Beim asymmetrischen Modell *Tizian-Luxus* ist eine interessante Kleinigkeit vorgesehen: die Ohrhörerbuchse im Fernbedienungsteil! Hier läßt sich sowohl ein Ohr-

Kleinsthörer für „stummen" Fernsehempfang anschalten, wenn der eingebaute Lautsprecher abgestellt ist, als auch ein Tonbandgerät. Wer bisher den Fernseh-Begleitton auf Tonband fixieren wollte, hatte immer Schwierigkeiten, denn das Tonbandgerät mußte direkt am Empfänger stehen. Für gute Bildbetrachtung aber hat sich der Bedienende in gebührender Entfernung aufzuhalten. Jetzt kann das Tonbandgerät direkt neben dem Sessel bedient werden.

Das verbesserte Modell *Rembrandt-Automatic (Bild 3)* fällt äußerlich durch die Holzfrontplatte und durch zwei Griffschalen an den Seiten auf. In der rechten liegen drei Schnellwahltasten für „Ein", „UHF" und „Sprache" sowie die Einsteller für Lautstärke, Helligkeit und Kontrast.

Der Zf-Verstärker ist zweistufig, bestückt mit der Regelpentode EF 183 und der Pentode EF 184. Wie üblich dient das Pentodensystem der VHF-Mischröhre PCF 86 als Zf-Vorverstärker bei UHF-Empfang. Im Ton-Zf-Teil steckt die Spanngitterröhre EF 184, und der Nf-Teil ist als Gegentakt-Endstufe mit elektronischem Übertrager ausgelegt.

Die Ablenkteile sind kaum verändert; hier bleibt es bei der bekannten Synchron-Automatic, die noch einen ruhigen Zeilenstand bei Frequenzabweichungen von ± 1 000 Hz sichert. Die Bildsynchronisation arbeitet bis zu Abweichungen von ± 4 Hz.

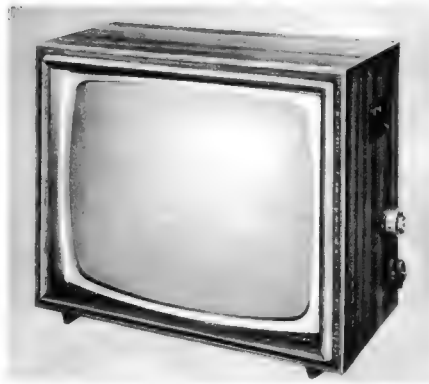


Bild 3. Rembrandt-Automatic-Tischgerät (23 TD 335 A). Rechts eine Griffschale mit drei Tasten und drei Einstellern, darunter die Doppelknöpfe für UHF-Fein/Grob-Abstimmung bzw. Kanalschalter mit Memomatic

fangenden Sender und Normen werden diese Steuernocken einmalig eingestellt. Jeder der zwölf Stellungen des VHF-Kanalschalters kann eine beliebige Norm zugeordnet werden, aber für die französische Norm müssen die eingesetzten Kanalstreifen mit den entsprechenden Schaltstellungen übereinstimmen.

Diese Nocken steuern über Gestänge die Umschaltung in den einzelnen Empfängerstufen *(Bild 4)* und berücksichtigen die obigen Forderungen 1 bis 4.

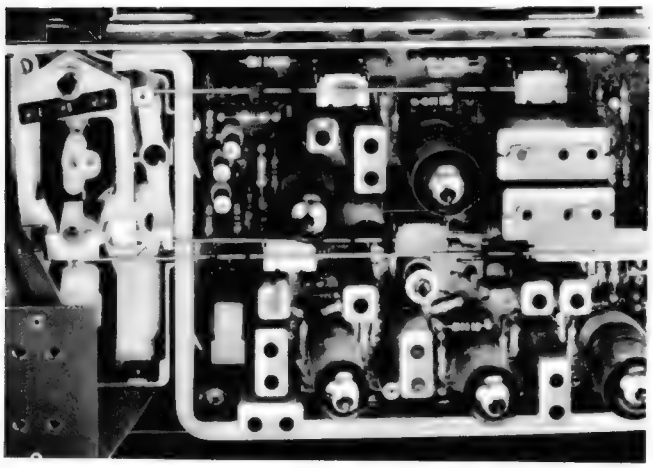


Bild 4. Blick in das Chassis des 5-Normen-Tischgerätes Leonardo-Luxus (23 TX 351 A). Links oben sind die am VHF-Kanalwähler angebrachten Steuernocken zum Umschalten auf E (europäische „Gerber"-Norm) B (belgische Norm) und F (französische Norm) erkennbar. Über Gestänge werden die Nockenstellungen auf Schalter übertragen, die sich an den jeweils elektrisch günstigsten Stellen befinden

Nur für einen Teil des Bundesgebietes interessant ist der gänzlich neue, in Eindhoven entwickelte 5-Normen-Empfänger *Leonardo-Luxus 5 N*, ein Tischgerät mit 26 Röhren und 11 Dioden. Man kann das Gerät auf folgende Normen umschalten:

625 Zeilen („Gerber"-Norm)

Belgien 819 Zeilen (wallonisch)

Belgien 625 Zeilen (flämisch)

Frankreich 819 Zeilen

Frankreich 625 Zeilen (neue UHF-Norm)

Letztere weist einen Bild- und Tonträger-Abstand von 6,5 MHz und AM-Ton auf.

Ein Gerät, das für alle diese Varianten ausgelegt ist, muß folgende Schaltmöglichkeiten aufweisen:

1. Umschaltung des Bild/Ton-Trägerabstandes auf 5,5 MHz, 6,5 MHz und 11,15 MHz; das geschieht hier automatisch;

2. Umschalten von 625 auf 819 Zeilen;

3. Umschalten von Intercarrier- auf Parallel-Ton (FM oder AM);

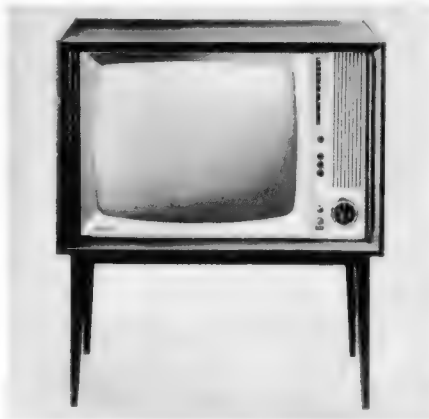
4. Umschalten von negativer auf positive Bildmodulation.

Im neuen Modell ist am VHF-Kanalwähler ein Normenwahlschalter mit verstellbaren Nocken montiert (bezeichnet mit E, B und F, entsprechend Europa, d. h. 625 Zeilen, Belgien und Frankreich). Für die zu emp-

Der VHF-Kanalschalter wird ab Werk mit den Streifen für die Kanäle E 2, 3, 4, 6, 7, 9 und 10 bestückt sowie mit den Streifen für die französischen Kanäle F 5 bis 8, womit alle im westlichen Teil der Bundesrepublik zu empfangenden französischen Sender aufgenommen werden können. Der Kanalwähler trägt die Röhren PCC 189 und PCF 86, er arbeitet mit der gespeicherten Feinabstimmung.

Für UHF-Empfang muß der VHF-Kanalschalter stets in einer Schalterstellung stehen, die der gewünschten Norm entspricht; auch hier arbeitet das Pentodensystem der VHF-Mischröhre PCF 86 als Zf-Vorverstärker, so daß das UHF-Signal im Zf-Teil insgesamt durch vier Stufen läuft.

K. T.



Grundig-Zauberspiegel S 305 mit neuer Bildröhre und Rollschiebetüren

Tuner und Zf-Stufen mit Transistoren

Zauberspiegel der Sonderklasse nennt Grundig vier neue Fernsehempfänger-Modelle; sie sind mit der neuen Valvo-P-Bildröhre ausgerüstet. Dadurch entfällt die Schutzscheibe, somit kann sich kein Staub mehr dahinter ansammeln. Das dicke Bodenglas der Bildröhre ist vollständig kratzfest, und der Kontrast wird durch die Filterwirkung des eingefärbten Kolbenbodens gegeben. Montage und Service werden durch die implosionssichere Ausführung mit Befestigungsband vereinfacht.

Technisch noch interessanter ist jedoch die fortschreitende Teil-Transistorisierung bei diesen Geräten. Die Chassis sind mit 12 Röhren und 6 Transistoren bestückt, der UHF-Tuner arbeitet dabei mit zwei Mesa-Transistoren, und der neue vierstufige Zf-Verstärker enthält drei Transistoren und im Eingang eine Röhre EF 85, um günstige Regeleigenschaften zu erzielen. Der sechste Transistor bildet die Ton-Zf-Stufe.

Dieser Schritt zur weiteren Bestückung mit Transistoren ist recht gut überlegt; man hat Halbleiter dort vorgesehen, wo sie heute bereits Vorteile gegenüber Röhren bieten, ohne dabei ein Risiko einzugehen. Beim UHF-Tuner haben sich Mesa-Transistoren bereits bewährt; sie rauschen weniger als Röhren, und für Zf-Verstärker liegen ebenfalls jahrelange Erfahrungen von Transistor-Rundfunkempfängern her vor. Der neue vierstufige Zf-Verstärker ergibt eine reichliche Verstärkungsreserve, so daß auch die darauffolgenden Stufen, insbesondere die Zeilen- und Bildautomatik, stabil arbeiten können. Bedienungsknöpfe für Zeilen- und Bildsynchronisation konnten infolge der Automatik entfallen. Von Vorteil sind ferner die mäßige Erwärmung der Transistorstufen sowie die geringere Beanspruchung der Bauelemente infolge der niedrigeren Betriebsspannung.

Weiterhin weist Grundig bei diesen Modellen auf den zusätzlichen Helligkeitseinsteller für das Zweite Programm hin. Dadurch wird ermöglicht, daß bei Umschalten von UHF auf VHF mit Hilfe der *Blitztaste* der Helligkeitseindruck auf dem Bildschirm gleich bleibt.

Im äußeren wurde die gut vom Markt aufgenommene Bauform FT 205 L unverändert fortgesetzt. Das Gerät *T 300* ist ein Tischgerät in konservativer Form mit frontaler Bedienungsleiste unterhalb des Bildschirmes.

Die Ausführung *S 300* stellt das Standgerät hierzu dar. Dabei wird der Ton durch einen großen Lautsprecher unterhalb des Bildschirmes abgestrahlt. Zwei Klapptüren ergeben im geschlossenen Zustand das ruhige Aussehen eines Schränkchens.

Das Tischgerät *T 305* besitzt asymmetrische Form, rechts vom Bildschirm befinden sich die Bedienungsleiste und der Lautsprecher. Als Standgerät *S 305 (Bild)* erhält diese Grundform ein neuzeitliches Fußunterteil und zwei Rollschiebetüren, die beim Öffnen des Gerätes unsichtbar werden.

(Weitere Fernseh-Neuheiten werden auf Seite 135 beschrieben.)

Transistor-Gegentakt-Spannungswandler hoher Leistung

Von A. GERLACH und H. KELLER, Intermetall GmbH, Freiburg i. Br.

Zum Umwandeln von Gleich- in Wechselspannung wurden früher hauptsächlich mechanische Zerhacker oder rotierende Umformer verwendet. Diese Geräte haben den Nachteil, daß sie bewegte Teile enthalten, die verschleißen und deswegen laufender Überwachung und Wartung bedürfen. Durch die Funkenbildung an den Zerhackerkontakten und den Umformerbürsten wird ein breites Störspannungsspektrum erzeugt, das unter Umständen aufwendige Entstörmaßnahmen erfordert. Außerdem rufen die bewegten Teile Geräusche hervor, die sich nur schwer unterdrücken lassen.

Schon frühzeitig wurde daher versucht, die mechanischen Kontakte durch elektronische Schalter, wie z. B. Elektronen- und Ionenröhren, zu ersetzen. Elektronische Zerhacker, die auch an niedriger Spannung mit hohem Wirkungsgrad arbeiten, wurden jedoch erst mit der Entwicklung von Transistoren möglich. Diese eignen sich

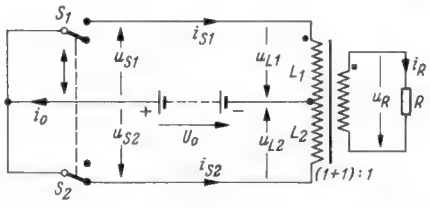


Bild 1. Prinzip des Gegentakt-Zerhackers

wegen ihrer niedrigen Kniespannung, die auch bei einem Kollektorstrom von 50 A im allgemeinen 1 V noch nicht überschreitet, besonders gut für Schalteranwendungen. „Transistor-Zerhacker" werden daher schon seit einigen Jahren und in ständig zunehmendem Maße benutzt. Sie werden hauptsächlich dann angewandt, wenn Geräte, die zum Betrieb an einer Wechselspannung bestimmt sind, aus Batterien von Fahr- oder Flugzeugen aller Art betrieben werden sollen. Natürlich ist es auch möglich, die auf beliebige Werte transformierte Wechselspannung wieder gleichzurichten (Gleichspannungswandlung).

Gebräuchlich sind Eintakt- und Gegentakt-Spannungswandler. Wegen der starken Lastabhängigkeit ihrer Ausgangsspannung werden Eintaktwandler nur für begrenzte Anwendungsgebiete, z. B. zum Aufladen von Kondensatoren in Elektronenblitzgeräten und Geiger-Müller-Zählern, verwendet.

Gegentakt-Spannungswandler besitzen den Vorteil, daß ihre Ausgangsspannung weitgehend lastunabhängig ist und daß sich mit ihnen viel höhere Leistungen umsetzen lassen. Im folgenden werden daher nur diese Wandler beschrieben und Hinweise zu ihrer Dimensionierung gegeben.

Wirkungsweise

Bild 1 soll die Funktion eines Gegentakt-Zerhackers verdeutlichen. Eine Gleichspannungsquelle U_0 wird mit Hilfe der gekoppelten Schalter S_1 und S_2 wechselweise an die beiden Hälften der Primärwicklung eines Transformators gelegt. Die Windungszahl der Sekundärwicklung soll gleich der einer Wicklungshälfte der Primärwicklung sein.

Betrachtet man die Ströme und Spannungen, die in dieser Schaltung auftreten, im eingeschwungenen Zustand, beginnend mit der Zeit t_0 bei der Schalter S_1 gerade öffnet und gleichzeitig S_2 schließt, bis zum Zeitpunkt t_1, an dem S_1 wieder schließt und S_2 öffnet, so gilt:

$$u_{L1} = -U_0 \qquad u_{L2} = U_0$$

$$u_{S1} = 2\,U_0 \qquad u_{S2} = 0$$

$$i_{L1} = 0 \qquad i_{L2} = \frac{U_0}{L}\left(t - \frac{t_1 - t_0}{2}\right)$$

$$i_{S1} = 0 \qquad i_{S2} = i_{L2} + \frac{U_0}{R}$$

$$i_R = -\frac{U_0}{R}$$

Dabei ist i_L der Magnetisierungsanteil und i_R der Laststromanteil des Schalterstromes i_S.

Zwischen t_1 und der Zeit t_2, zu der der Schaltzyklus erneut beginnt, werden

$$u_{L1} = U_0 \qquad u_{L2} = -U_0$$

$$u_{S1} = 0 \qquad u_{S2} = 2\,U_0$$

$$i_{L1} = \frac{U_0}{L}\left(t - \frac{t_2 - t_1}{2}\right) \qquad i_{L2} = 0$$

$$i_{S1} = i_{L1} + \frac{U_0}{R} \qquad i_{S2} = 0$$

$$i_R = \frac{U_0}{R}$$

Die Ströme und Spannungen in den Schaltern und den Primärwicklungen sind in *Bild 2* dargestellt. Der aus der Batterie entnommene Strom i_0 ist die Summe der Ströme i_{S1} und i_{S2}.

Batteriestrom und Verbraucherstrom sind in *Bild 3* als Funktion der Zeit aufgetragen. Im gestrichelt gezeichneten Leerlauf-Fall ist bei dem idealisierten Zerhacker nach Bild 1 der mittlere Batteriestrom Null. Die während einer Viertelperiode im Transformator gespeicherte magnetische Energie wird während der nächsten Viertelperiode wieder an die Batterie zurückgegeben. Es fließt ein reiner Wechselstrom in den Schaltern S_1 und S_2.

Beim Transistor-Spannungswandler werden die mechanischen Kontakte aus Bild 1 durch Transistoren ersetzt. An die Stelle des Schalterantriebes tritt die Steuerung der Transistoren über Rückkopplungswicklungen, die auf dem Transformator angebracht sind. Da die Steuerleistung auch im Leerlauf aufgebracht und außerdem die Transformatorverluste gedeckt werden müssen, ist ein solcher

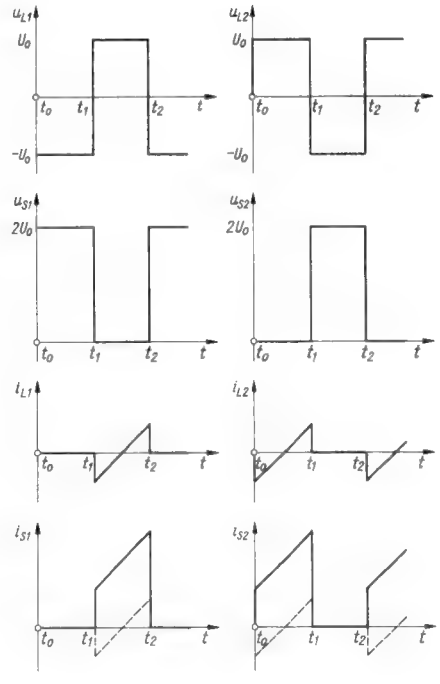


Bild 2. Ströme und Spannungen bei der Schaltung nach Bild 1

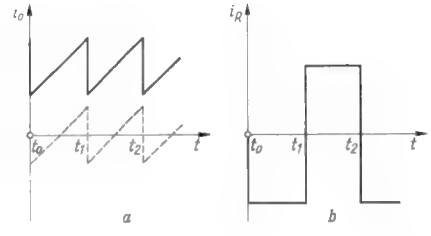


Bild 3. Batteriestrom (a) und Verbraucherstrom (b) bei der Schaltung nach Bild 1

Wandler nie ganz unbelastet. Der im Leerlauf der Batterie entnommene Strom ist jedoch normalerweise kleiner als der Spitzenwert des Magnetisierungsstromes, so daß die Transistoren auch teilweise in inverser Richtung beansprucht werden. Dabei ist der Kollektor geringfügig positiv gegenüber dem Pluspol der Speisespannungsquelle, d. h. die Kollektor-Basis-Diode und die Emitter-Basis-Diode vertauschen ihre Rollen.

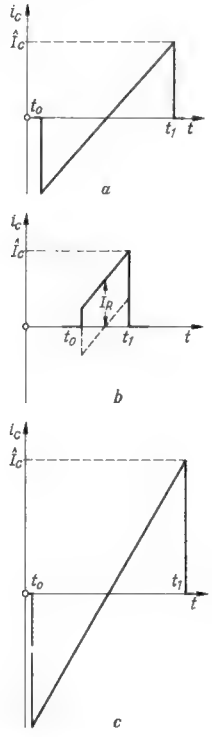


Bild 4. Kollektorstrom eines Transistors im Gegentakt-Spannungswandler bei ungesättigtem Transformator

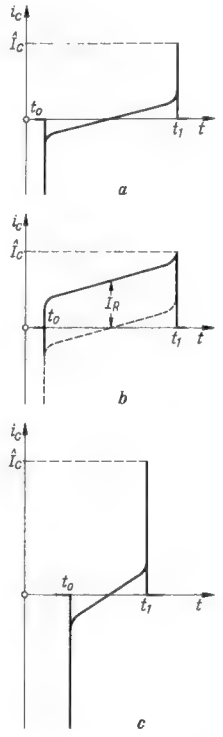


Bild 5. Kollektorstrom eines Transistors im Gegentakt-Spannungswandler mit Sättigungstransformator

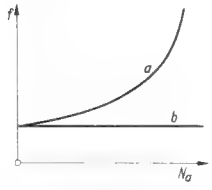


Bild 6. Abhängigkeit der Schwingfrequenz von der Ausgangsleistung; a = Spannungswandler mit ungesättigtem Transformator, b = Spannungswandler mit Sättigungstransformator

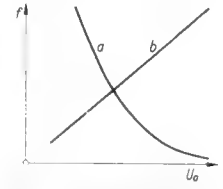


Bild 7. Abhängigkeit der Schwingfrequenz von der Batteriespannung; a = Spannungswandler mit ungesättigtem Transformator, b = Spannungswandler mit Sättigungstransformator

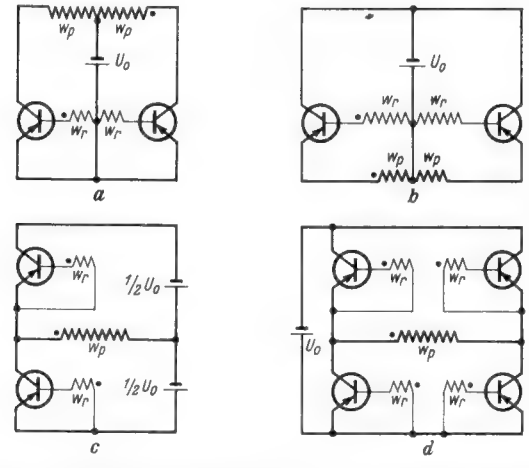


Bild 8. Die wichtigsten Schaltungsarten; a = Parallelgegentakt-Emitterschaltung, b = Parallelgegentakt-Kollektorschaltung, c = Seriengegentakt, d = Brückengegentakt

Üblicherweise sind Leistungstransistoren nicht symmetrisch aufgebaut und besitzen bei inversem Betrieb einen wesentlich geringeren Stromverstärkungsfaktor als bei normalem. Da jedoch auch im Leerlauf die für Vollast berechnete Steuerleistung zur Verfügung steht, reicht der Basisstrom für den inversen Kollektorstrom aus.

Betriebsverhalten

Die Schwingfrequenz des induktiv rückgekoppelten Spannungswandlers wird bestimmt durch den *Rückkopplungsgrad*, die *Leistungsverstärkung* der Transistoren und die *Induktion*, bis zu der der Transformator ausgesteuert wird.

Bild 4 zeigt unter verschiedenen Betriebsbedingungen den Strom durch einen Transistor für den Fall, daß die Sättigungsinduktion des Transformators nicht erreicht wird. Der Kollektorstrom steigt dann linear an bis zu einem Wert, der von den Rückkopplungsverhältnissen abhängt. Ist der Maximalstrom $\widehat{I_C}$ erreicht, so geht die zeitliche Stromänderung gegen Null und die Rückkopplungsspannung bricht zusammen. Dadurch wird der Umschaltvorgang eingeleitet.

In *Bild 4a* ist der Strom durch den Transistor für den Leerlauffall dargestellt. Bei ohmscher Belastung addiert sich zu ihm der Strom I_R. Dadurch wird der Abschaltstrom $\widehat{I_C}$ früher erreicht, d. h. die Schwingfrequenz des Spannungswandlers steigt an *(Bild 4b)*. Wird die Batteriespannung erhöht, so erhöht sich auch in gleichem Maße der zeitliche Anstieg des Magnetisierungsstromes. Die Frequenz bliebe dabei erhalten, wenn mit der Vergrößerung der Rückkopplungsspannung der Kollektor-Spitzenstrom proportional ansteigen würde. Infolge der gekrümmten Eingangs-Kennlinie des Leistungstransistor wächst er jedoch exponentiell mit der Rückkopplungsspannung. Dadurch wird der Spitzenstrom des Transistors später erreicht, und die Frequenz wird kleiner *(Bild 4c)*.

Die Verhältnisse ändern sich wesentlich, wenn der Transformator bis ins Sättigungsgebiet ausgesteuert wird. *Bild 5* zeigt unter dieser Bedingung den Strom durch den Transistor für die gleichen drei Betriebsfälle. Die Transistoren werden zwar nach wie vor erst dann umgeschaltet, wenn der Strom i_C seinen durch die Rückkopplungsbedingungen gegebenen Höchstwert erreicht hat, nach Erreichen der Sättigung steigt jedoch der Magnetisierungsstrom so rasch an *(Bild 5a)*, daß sich bei Belastung die Frequenz praktisch nicht ändert *(Bild 5b)*. *Bild 5c* macht deutlich, daß bei Vergrößerung der Batteriespannung die Frequenz proportional ansteigt, da die Sättigungsinduktion früher erreicht wird.

Die Abhängigkeit der Schwingfrequenz von der Ausgangsleistung ist in *Bild 6* wiedergegeben, ihre Änderung mit der Batteriespannung zeigt *Bild 7*.

Wenn die Last eine induktive Komponente besitzt, so ist der Laststromanteil I_R nicht zeitlich konstant, wie in den Bildern 4b und 5b, sondern nimmt mit der Zeit zu. Bei rein induktiver Last ergibt sich ein Stromverlauf ähnlich den Bildern 4a und 5a, nur ist der Stromanstieg steiler, weil der Primärinduktivität die transformierte Lastinduktivität parallel liegt.

Ist an den Wandler eine Gleichrichterschaltung mit Ladekondensator angeschlossen, so nimmt der Laststromanteil I_R während der Halbperiode ab. Die Ursache dafür ist eine gewisse Dachschräge der Ausgangswechselspannung, die im Kapitel *Umschaltverhalten* beschrieben wird. Am Anfang der Halbperiode wird der Kondensator nachgeladen, der Kollektorstrom i_C ist größer. Am Ende der Halbperiode wird ein Teil des Laststromes aus dem Kondensator gedeckt, i_C ist kleiner als bei rein ohmscher Last. In der Praxis ergeben der wachsende Magnetisierungsanteil zusammen mit dem sinkenden Ladestromanteil einen nahezu konstanten Kollektorstrom.

Durch einen induktiven bzw. kapazitiven Lastanteil wird beim Wandler mit ungesättigtem Transformator die Frequenz erhöht bzw. erniedrigt. Beim Spannungswandler mit Sättigungstransformator bleibt sie praktisch konstant, auch wenn die Last nicht rein ohmisch ist. Exemplarstreuungen der Transistordaten und deren temperaturbedingte Änderungen wirken sich nicht wesentlich auf das Verhalten dieses Wandlers aus. Außerdem besitzt er den Vorteil, daß sein Transformator, da er bis zu einer hohen Induktion ausgesteuert wird, verhältnismäßig klein sein kann. Im folgenden werden daher nur noch Gegentaktwandler mit Sättigungstransformator besprochen.

Ausführungsformen von Gegentakt-Spannungswandlern

Beim Gegentakt-Spannungswandler können die Transistoren in allen drei bekannten Grundschaltungen betrieben werden, jedoch haben nur die Emitter- und die Kollektorschaltung größere Anwendung gefunden. In *Bild 8* sind verschiedene Schaltungsarten dargestellt. Die Sekundärwicklung des Transformators sowie die später zu besprechenden Basisvorwiderstände und Anschwinghilfsmittel sind dabei der Übersichtlichkeit halber weggelassen.

Neue Verkaufs-Chancen im Zeichen der Graetz-Prüf-Garantie

Graetz bietet Ihnen 1963/64 mehr als „nur" technisch voll ausgereifte und bestechend formschöne Fernsehgeräte. Vollendete Technik und klare Formen sind bei uns nichts Außergewöhnliches. Graetz will mehr — Ihnen den Weg ebnen zu neuen Umsatzspitzen und leichterem Verkauf. Graetz bringt deshalb ein hervorstechendes Verkaufsargument, die Graetz-Prüf-Garantie, das sichtbare Kennzeichen der Graetz-Qualität.
An jedem Gerät hängt jetzt die Prüf-Garantie-Karte. Für Sie im Handel bedeutet das: neue Argumente für Graetz, neue Chancen für Ihren Verkauf! Nutzen Sie diese Vorteile!

Das sind die neuen Fernsehgeräte 1963/64:

Hochleistungs-Fernseh-Tischgerät Markgraf
Hochleistungs-Fernseh-Tischgerät Markgraf AS
Hochleistungs-Fernseh-Standgerät Mandarin
Hochleistungs-Fernseh-Stereomusiktruhe Maharadscha

Komfort-Fernseh-Tischgerät Kornett
Komfort-Fernseh-Standgerät Exzellenz

Luxus-Fernseh-Tischgerät Burggraf
Luxus-Fernseh-Standgerät Kalif
Luxus-Fernseh-Stereomusiktruhe Maharani

Begriff des Vertrauens

Graetz

PHILIPS

PH 2616 e

Fernsehgeräte-Service ist heute wichtiger denn je. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Empfänger wird immer größer, aber die Kapazität der Service-Werkstätten bleibt letztlich begrenzt. Es ist daher unsere vordringliche Aufgabe, Philips Fernsehgeräte derart zu konstruieren, daß sie leicht zu warten sind. Sie müssen „servicefreundlich" sein, wenn dieses populäre, aber treffende Wort erlaubt ist. Wir von Philips wissen, wo der Fachwerkstatt der Schuh drückt. Also unternehmen wir alles, um die Reparaturzeiten abzukürzen. Beispielsweise sind die Philips Kanalwähler für beide Bereiche ausschwenkbar, wie überhaupt der elektrische und mechanische Aufbau denkbar übersichtlich ist.

Standardisierte Ersatzteile für mehrere Gerätetypen vereinfachen die Lagerhaltung. Auch bemühen wir uns, die Service-Dokumentationen als wertvolle Arbeitsunterlage praxisnahe und so instruktiv wie möglich abzufassen. Gerade dieses halten wir für wesentlich, weil es der Werkstatt entscheidend hilft.

Helmut Diel,
Leiter der Service-Abteilung

DEUTSCHE PHILIPS GMBH., HAMBURG

Die aktuelle Mitte

funkschau elektronik express

Nr. 5 vom 5. März 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.
Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)
Fernschreiber / Telex 05/22 301

Zahlen

500 Magnetocord-Tonfilmgeräte der Bauart Fernsehen lieferte Siemens seit dem Jahre 1955 aus; 84 v. H. gingen an Fernsehstudios, davon wiederum mehr als die Hälfte an ausländische Fernsehgesellschaften.

385 Pfund Sterling (rund 4 200 DM) sollen die ersten von der Radio Corporation of America in England angebotenen Farbfernsehempfänger kosten; sie sind mit einem UHF-Tuner und der üblichen 21-Zoll-Lochmasken-Bildröhre versehen.

205 391 neue Fernsehteilnehmer meldeten sich im Januar an. Das sind nur etwa 6 000 oder 3 % weniger als im bisherigen Rekordmonat seit Beginn des Fernsehens (Januar 1962 mit 211 580).

Fakten

Dreimal wöchentlich überträgt der UKW-Rundfunksender Wrotham der British Broadcasting Corporation je eine halbe Stunde Stereo-Musik nach dem amerikanischen FCC-Verfahren (General Electric/Zenith).

Vier Sender betreibt der Deutschlandfunk. Bei Braunschweig steht ein 100-kW-Strahler mit der Frequenz 755 kHz; auf der gleichen Frequenz arbeitet der Sender Ravensburg (20 kW). In Mainflingen bei Frankfurt a. Main wird seit dem 1. Dezember des Vorjahres ein 300-kW-Sender auf 1 538 kHz und ein 20-kW-Langwellensender auf 151 kHz betrieben; letzterer ersetzt den alten Hamburger Langwellensender auf der gleichen Frequenz.

Der Valvo-Filmdienst verleiht folgende 16-mm-Farbtonfilme kostenfrei, soweit deren Vorführung ebenfalls kostenlos für die Zuschauer ist: „Hinter dem Bildschirm" (Die Herstellung der Fernsehbildröhre), Laufzeit 13 Minuten; „Transistoren" mit Laufzeit von 22 Minuten und „Os Mundi" (Das Spiel der magnetischen Kräfte).

Bildröhren für tragbare Fernsehempfänger mit 21- und 36-cm-Diagonale liefert die französische Firma La Radiotechnique (Philips). Dies sind Rechteckröhren mit 90°-Ablenkung, die den besonderen Bedingungen in batteriegespeisten Fernsehempfängern angepaßt sind.

Bremen-Radio ist die neueste Bundespost-Funkstelle für den öffentlichen UKW-Sprech-Seefunkdienst, zuständig für die Weser zwischen Bremerhaven und Bremen und für den Hafen von Bremen. Die Funkstelle wird von Elbe/Weser-Radio bei Cuxhaven aus fernbedient.

Gestern und heute

Wirte sind öffentliche Veranstalter, wenn sie in ihren Gastwirtschaften Fernsehsendungen öffentlich zeigen. Sie müssen daher die Rechte sowohl der Autoren und Verleger (sie liegen bei der Verwertungsgesellschaft Wort) als auch alle musikalischen Urheberrechte bei der Gema abgelten. Dieses Urteil fällte der Bundesgerichtshof in einem Rechtsstreit gegen fünf Münchner Gastwirte.

Frequenzverteilung für Satelliten, insbesondere für den Nachrichtenverkehr ist das Thema der am 7. Oktober in Genf beginnenden Konferenz mit Teilnehmern aus vielen Staaten der Welt. Der Konferenz wird eine informelle Experten-Aussprache vorgeschaltet werden, so daß bei Beginn der Konferenz die Standpunkte und Meinungen abgeklärt sein werden.

Die Unterkommission „Stereofonie im Rundfunk" der Rundfunkanstalten wird von Dr. Wicht, Hörfunk-Programmdirektor des Hessischen Rundfunks, geleitet. Dr. Geissler/Südwestfunk ist für Stereo-Musik und Oberspielleiter Loebe/Radio Bremen für Stereo-Hörspiele zuständig. Diese Kommission wird offiziell als „ad hoc-Unterkommission" der Hörfunk - Programmdirektorenkonferenz der ARD bezeichnet [1]).

10 Jahre besteht die Uniongruppe, eine Vereinigung von etwa 130 Facheinzelhändlern im Bundesgebiet. Diese Gruppe unter dem Vorsitz des Hamburger Fachhändlers F. Siehler läßt eigene Rundfunk- und Fernsehempfänger, u. a. bei Kaiser, bauen und vertreibt sie unter der Handelsmarke Union. Offenbar bemüht sich die Gruppe auch um den Import ausländischer Fernsehempfänger.

Morgen

Ein eigenes Fernsehzentrum bereitet UN-Generalsekretär U Thant in New York vor. Hier sollen Dokumentationen und Berichte über die Tätigkeit der UN produziert werden.

150 Firmen und Organisationen wie ARD, Zweites Deutsches Fernsehen und Deutsche Bundespost haben die 56 000 qm überdachte Hallenfläche am Funkturm in Berlin für die Funkausstellung 1963 (30. 8. bis 8. 9.) voll belegt. Neben Philips mit eigenem Pavillon beziehen Grundig und Telefunken wieder eigene Hallen. Die Bundespost stellt erneut im Marshall-Haus aus, während die Schallplattenindustrie zusammen mit Saba die Halle 12 belegt.

Die electronic vakbeurs (elektronische Fachmesse) wird vom 30. 9. bis 5. 10. 1963 in der Apollohalle, Amsterdam, zum zweiten Male abgehalten werden. Diese kleine Spezialausstellung — 1962 zählte sie 40 Teilnehmer — ist nur Fachleuten mit besonderer Einladung zugänglich. Hinter der abgekürzt „Elvabé" genannten Veranstaltung steht Herr van der Horst, der Herausgeber der Zeitschrift Radio Electronica.

Männer

Sir Isaac Shoenberg, einer der ältesten Fernsehspezialisten Englands — er leitete die Arbeitsgruppe von Wissenschaftlern und Ingenieuren, die in den dreißiger Jahren die englische 405-Zeilen-Norm entwickelte —, starb Ende Januar im Alter von 82 Jahren. Seit 1931 steuerte er die Entwicklung der EMI und wurde 1955 zu deren Direktor ernannt.

Dr.-Ing. Leo Kollek, Direktor in der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik AG und Leiter der Sparte IV dieses Unternehmens, wurde am 21. Februar 60 Jahre alt. Der gebürtige Österreicher kam 1927 zur I. G. Farbenindustrie. Zur Sparte IV der BASF gehört auch die Herstellung der Magnetophonbänder.

Dr. Kurt Wagenführ, Senior der deutschen Rundfunkpublizisten und Herausgeber der Zeitschrift „Fernseh-Rundschau", wurde am 13. Februar 60 Jahre alt. Bis April 1933 stand er der Pressestelle des Deutschlandsenders Königswusterhausen vor, war nach 1945 Lehrbeauftragter für Hörfunk- und Fernsehfragen zuerst an den Universitäten Leipzig und Berlin und später in Hamburg und Münster. Heute leitet Dr. Wagenführ, dessen jahrelange Tätigkeit als Leitartikler der Zeitschrift Hör Zu! noch in Erinnerung ist, die Pressestelle des neuen Deutschlandfunks in Köln.

[1]) ad hoc (lateinisch) = eigens für diesen Zweck.

Oberingenieur Karl Deinet, seit 1957 Leiter der Technik der Hauptabteilung Hörfunk im Westdeutschen Rundfunk, vollendete am 31. Januar sein 60. Lebensjahr. Er kam bereits 1929 zur Westdeutschen Rundfunk AG nach Köln, wechselte 1941 zum Kurzwellensender über und wirkte ab 1945 am Wiederaufbau des Kölner Funkhauses mit.

Ingenieur W. Pinternagel, Chef des Hauses Dynacord, wurde am 25. Februar 50 Jahre alt. Unseren Lesern ist sein Unternehmen, das er nach dem Kriege vom Ein-Mann-Betrieb zu einem Werk mit 260 Mitarbeitern ausbaute, gut bekannt. Die Stärke der Firma liegt beim Bau von Niederfrequenzverstärkern höchster Qualität und spezieller elektroakustischer Anlagen für Musikkapellen. Der Exportanteil der Produktion liegt bei über 50 %! Vor einigen Monaten gründete Pinternagel in Straubing die Firma Dynatronic für die Herstellung elektronischer Meßgeräte. Er ist zweiter Vorsitzender des neuen Deutschen High-Fidelity-Instituts.

Erweiterte Geschäftsführung der Deutschen Philips GmbH

Die Ausdehnung der Arbeitsgebiete „Fernsehen" und „Licht" in der Deutschen Philips GmbH ließen es zweckmäßig erscheinen, die Geschäftsleitung zu erweitern. Neben dem allein zeichnungsberechtigten Geschäftsführer in der Hauptniederlassung, Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein, in dessen Händen unverändert die Gesamtleitung liegt, wurden die Artikeldirektoren **Gerhard Grosse** (Fernsehen, siehe nächste Seite) und **Hermann Maschewski** (Licht) zu weiteren Geschäftsführern bestellt. Gesamtprokura wurde ferner **Leonhard Owsnicki** (Werbe-Abteilung), **Hermann Ehrlich** (Haushaltsgeräte-Abteilung), **Dipl.-Ing. Werner Gauss** (Phono- und Tonbandgeräteabteilung) und **Friedrich Nickel** (Kredit-Abteilung) erteilt.

Leonhard Owsnicki ist seit fünf Jahren Werbeleiter der Deutschen Philips GmbH, nachdem er vorher die Werbung der Nordwestdeutschen Ausstellungs GmbH, Düsseldorf, betreut hatte. Der gebürtige Breslauer kam ursprünglich vom Rundfunk und von der Pressearbeit her. Owsnicki ist ein ideenreicher Kopf mit brillanten Einfällen. Die Industrie ist ihm dankbar für seine uneigennützige Arbeit im Ausschuß zur Vorbereitung der Funkausstellung.

Dipl.-Ing. Werner Gauss, mit Geburtsjahr 1925 der Jüngste der neuen Prokuristen, ist jetzt fast 13 Jahre bei Philips und seit drei Jahren Leiter der Phono- und Tonbandgeräte-Abteilung.

Friedrich Nickel trat vor 24 Jahren bei Philips ein und steht seit 15 Jahren der Kreditabteilung vor.

Kurz-Nachrichten

Das Gesetz über Urheberrechte soll, letzten Meldungen zufolge, noch vor den Parlamentssommerferien vor den Bundestag kommen. ✱ Die Teilnahme der Kriegs- und Hilfsschiffe der Bundeswehr **am beschränkt-öffentlichen Funkverkehr** der Deutschen Bundespost behandelt der Erlaß Nr. 68/1963 im Amtsblatt des Bundespostministeriums vom 8. 2. 1963. ✱ **Keine Mittel für das Schulfernsehen** sieht der Etat des Norddeutschen Rundfunks für 1963 vor. ✱ In diesem neuen Haushaltplan stammen **16,6 Millionen DM aus dem Werbefernsehen;** das sind 12,4 % des gesamten Etats. ✱ **Um 15 % zurückgegangen ist der Fernsehgeräteabsatz** in Schweden im Jahre 1962. Jetzt erwartet der schwedische Fachhandel einen zunehmenden Verkauf von Zweitempfängern. ✱ **187 Fernmeldetürme** unterschiedlicher Bauart hat die Deutsche Bundespost errichtet; sie tragen u. a. die 4 000 km Richtfunkstrecken für das Zweite Fernsehprogramm. ✱ **4,7 Millionen km Sprechweglänge** (= Kanalkilometer) hat die Deutsche Bundespost für den Richtfunk-Fernsprechdienst im Bundesgebiet sowie nach und von West-Berlin eingerichtet. ✱ Eine neue **Schule für den technischen Nachwuchs** der Rundfunkanstalten wird die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten in Nürnberg errichten; der Neubau sichert eine verdreifachte Ausbildungskapazität im Vergleich zur jetzigen Schule. ✱ **1,7 Milliarden Dollar Umsatz** erzielte die Radio Corporation of America im Jahre 1962; der Reingewinn belief sich auf über 50 Millionen Dollar. Etwas 600 Millionen Dollar Umsatz entfielen auf Regierungsaufträge für Raumfahrt und militärische Elektronik. ✱ **A 59–15 W** ist die Bezeichnung der schutzscheibenlosen Lorenz-Bildröhre ohne Stahlmantel; sie wird in dieser Ausführung für den Export geliefert. ✱ **Matsushita,** bekannte japanische Elektronik-Firma, vergab Fertigungslizenzen für Rundfunk- und Tonbandgeräte an die SMD Manufacturing Co. in Pinetown/Natal – Südafrika. ✱ Wissenschaftliche Arbeiten über das Thema **Fernsehbetriebstechnik** werden auf dem Fernsehsymposium in Montreux im Mai prämiiert. Teilnahmeberechtigt sind Autoren bis zu einem Alter von dreißig Jahren; Länge der Arbeit: maximal 10 Schreibmaschinenseiten. ✱ **1961 produzierte die französische Industrie** für 707 Millionen NF passive Bauelemente (Kondensatoren, Widerstände usw.) für 540 Millionen NF Röhren und Halbleiter, für 1 000 Millionen NF kommerzielle und für 1 523 Millionen NF Unterhaltungs-Elektronik; Ende 1961 wurden in diesem Wirtschaftszweig 850 000 Beschäftigte gezählt (1 NF = –.82 DM). ✱ **Betriebswirtschaftliche** und steuerliche Besonderheiten im Rundfunk- und Elektrogeräte-Einzelhandel behandelt Steuer-Oberinspektor W. Werthmann in einem Branchen-Sonderdienst, den der Verlag Rudolf Hauffe, Freiburg i. Breisgau, herausgegeben hat.

Persönliches

Gerhard Grosse
weiterer Geschäftsführer der Deutschen Philips Gesellschaft

Die Ernennung zum weiteren Geschäftsführer dieses großen Unternehmens bedeutet für Direktor Gerhard Grosse die nunmehr auch öffentlich sichtbare Anerkennung für den zielstrebigen Aufbau der Fernsehgeräteabteilung von Philips, die sich einen bedeutenden Marktanteil sichern konnte. Der neue Geschäftsführer wurde am 8. Mai 1908 in Berlin geboren und kam nach einigen Semestern Jura und Volkswirtschaft und einer kaufmännischen Grundausbildung (bei Telefunken) bereits im April 1929 zu Philips. Assistent des Verkaufsleiters und zugleich Werbeleiter waren seine ersten Aufgaben. 1933 ging er als Verkäufer für Philips nach Stuttgart und übernahm dort nach dem Kriege die Filiale Württemberg. Seit 1949 ist G. Grosse in der Hauptniederlassung der DPG in Hamburg tätig, zuerst als Verkaufsdirektor für die gesamte Vertriebsorganisation und seit 1955 für die Fernsehabteilung, nachdem die überragende Bedeutung dieses neuen Zweiges sichtbar wurde. Hervorragende Marktkenntnisse und außerordentliche Erfahrungen im Verkauf, in der Werbung, in der Geräteentwicklung und auf allen anderen Sektoren dieser permanent unruhigen Branche haben seine Erfolge ermöglicht. – Direktor Grosse ist eine der bekanntesten Persönlichkeiten der Branche, der auch in weiten Kreisen der übrigen Wirtschaft bekannt ist – ein Mann mit nicht alltäglicher Kraft sich durchzusetzen, für den zu arbeiten es nicht immer leicht, aber stets interessant ist -r

Die Industrie berichtet

Braun-Stil. „Braun ist der europäische Hersteller einzigartig gestalteter Konsumgüter" lautet das Resumée eines zwölfseitigen Artikels in der amerikanischen Formgestalter-Zeitschrift „Industrial Design". Weiter heißt es: „Der Braun-Stil vertritt eine ganz besondere Auffassung des design, der alle Erzeugnisse der Firma ganz genau entsprechen. Es ist wahrscheinlich der einzige Firmenstil, auf den dieser Ausdruck im engsten Sinne zutrifft."

Philips gibt eine 16 Seiten starke, großformatige Zeitung mit Informationen über das Zweite Deutsche Fernsehen für den Fachhandel heraus. Neben Interviews mit den maßgebenden Männern aus Mainz ist fast der gesamte übrige Raum der Vorschau auf das kommende „echte" Zweite Programm und allgemeinen Mitteilungen gewidmet.

Klein + Hummel vertreibt Electro-Voice-Hi-Fi-Lautsprecher in Deutschland. Dazu gehören die Lautsprechersysteme für den bei Rundfunkgesellschaften, Aufnahme- und Filmstudios verwendeten Studio-Abhörschrank Typ OX und der Druckkammer-Hochtonlautsprecher T 35 B. Er wird in den erwähnten Abhörschrank und auch in die Telewatt-Hi-Fi-Lautsprecherbox LB-88 eingebaut. Außerdem vertreibt Klein + Hummel, in Hinsicht auf den künftigen Stereo-Rundfunk, den Stereo-Multiplex-Signalgenerator Fisher M-300. Eine 24seitige Beschreibung mit deutscher Übersetzung steht Interessenten auf Anfrage zur Verfügung. Der Prüfsender ist sowohl für Labor und Prüffeld, als auch für den Service geeignet. – Mit dem Vertrieb dieser Erzeugnisse rundet Klein + Hummel das Lieferprogramm nach verschiedenen Seiten ab.

Preisrückgänge bei Halbleitern in den USA

Den Halbleiter-Markt in den USA untersuchte die Firma Arthur D. Little Inc., Cambridge/Mass. Danach hält die gegenläufige Bewegung von Preis und Produktionsmenge in der amerikanischen Halbleiterindustrie an. In den ersten vier Monaten 1962 erhöhte sich der Stückversand aller Typen ab Hersteller um 44 % gegenüber dem gleichen Zeitraum 1961, dagegen ging der Gesamterlös um 7 % zurück. Hiernach errechnet der Untersuchungsbericht einen Preisrückgang innerhalb eines Jahres um 35 %. 1962 werden rund 250 Millionen Transistoren und 350 Millionen Dioden und Gleichrichter hergestellt worden sein.

Die Preise wurden niedriger, sie sanken in den letzten Jahren ständig; der Durchschnittspreis für Transistoren fiel von 1,22 Dollar im Januar 1962 auf etwa 1 Dollar am Jahresende. Die Konkurrenz ist sehr scharf; die Fertigungskapazitäten wachsen und die Rationalisierungsbemühungen werden verstärkt, um weiterhin einigermaßen rentabel zu bleiben. Die Produzenten gehen immer mehr zur ausschließlichen Fertigung der für sie kostengünstigen Typen über. 1962 kamen viele der langfristig vorbereiteten ganz- oder halbautomatischen Fertigungseinrichtungen in Betrieb und erhöhten die Fertigungskapazitäten weiterhin; hier wird eine jährliche Zuwachsrate von 40 % erwartet. Integrierte Schaltungen (Zusammenfassung mehrerer Halbleiter mit Bauelementen auf kleinstem Raum) und gesteuerte Siliziumgleichrichter werden in Zukunft größere Marktanteile gewinnen.

Handelsübliche Germanium-Dioden und Germanium-Transistoren, etwa die gängigen Nf-Typen, kosten in den USA gegenwärtig 10 bzw. 25 Dollarcent; Siliziumtransistoren, die bis vor einiger Zeit noch sehr teuer waren, werden bereits ab 70 Dollarcent angeboten, so daß immer mehr Hersteller elektronischer Geräte zur „Transistorisierung" übergehen. Andererseits verteidigt die Röhre ihre Stellung, etwa durch Nuvistoren und Compactrons, so daß der Wettbewerb zwischen diesen beiden aktiven Bauelementen weitergeht.

Man bezweifelt, daß eines Tages organische Halbleiter, etwa „Plastik-Transistoren", an Bedeutung gewinnen können, zumal die Preisrückgänge bei den handelsüblichen Transistoren noch nicht beendet sind. Gleiches gilt für integrierte Schaltungen, etwa mit vier bis zwölf Transistoren in mikroelektronischen Bausteinen.

Hier ist die Technik in raschem Fluß, etwa vergleichbar mit der des Transistors in den Anfangsjahren. – Die Tunnel- oder Esaki-Diode ist in den Hintergrund getreten; die auf sie gesetzten Hoffnungen haben sich nur zum kleinen Teil erfüllt. Erst in letzter Zeit wurden einige Anwendungsmöglichkeiten voll durchentwickelt, so daß nunmehr mit einem gewissen, langsam wachsenden Markt zu rechnen ist. Alle Produzenten bis auf Texas Instruments, RCA und General Electric haben die Fertigung dieser Dioden inzwischen aufgegeben.

Den Halbleiter-Umsätzen nach liegt in den USA die Texas Instruments an der Spitze, gefolgt von einer Gruppe bestehend aus RCA, Motorola, General Electric und Fairchild. Dahinter rangieren Transitron, General Instruments und Philco.

Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie 1962

Normalisierung der Lagersituation

Der Mitte Februar vom Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI erfreulich frühzeitig veröffentlichte Jahresbericht 1962 erwähnt die erfolgreichen Bemühungen um das richtige Einschätzen des Bedarfs im In- und Ausland. Das Ergebnis war ein Lagerbestand an Fernsehempfängern in der Industrie per 31. 12. 1962 von nur noch 179 000 Stück oder 1 bis 1⅓ Monatsproduktionen. Die Teilnehmerentwicklung verlief, wie wir bereits mitteilten, im letzten Jahr günstig; die Sättigungsquote, bezogen auf 18,9 Millionen Haushaltungen im Bundesgebiet und West-Berlin, liegt jetzt bei 38 %. Das ist im Vergleich zu den USA, Großbritannien, Schweden und Dänemark noch niedrig, so daß die weiteren Verkaufsaussichten günstig zu beurteilen sind. Ab April werden das „echte" Zweite Programm und ab 1964 das Dritte Programm weitere Anreize bieten.

Der Jahresbericht betont, daß die Teilnehmerstatistik der Bundespost nicht mehr als das alleinige Maß für den Inlandsabsatz von Fernsehgeräten gelten kann, nachdem das Ersatzgeschäft und auch der Kauf von Zweitempfängern beträchtliche Gerätemengen binden (vgl. „Signale" auf der nächsten Seite).

Dank der vorsichtigen Produktionsplanung haben sich die Erwartungen der Industrie auf dem Sektor Rundfunkgeräte im großen und ganzen erfüllt. Hauptumsatzträger blieben Taschen-, Reise- und Autosuper; der stückzahlmäßige Anteil des Letzteren an den Portables betrug zwischen 25 und 30 Prozent. Nachdem die Industrie die Fertigung Anfang 1962 unter dem Eindruck der hohen Lagerbestände einschränkte, sich 1962 aber zu einem Erfolgsjahr für tragbare Geräte aller Art entwickelte, konnten die Lagerbestände wesentlich abgebaut werden.

Der Export nahm weiter ab, teils als Folge der erstarkenden nationalen Fertigung in vielen Ländern, teils als Folge der DM-Aufwertung und der in einigen Gebieten scharfen japanischen Konkurrenz. Hauptabnehmer für Fernsehempfänger waren wieder die europäischen Länder mit 87,3 % des Gesamtexportes (1961: 86,6 %). Bei Rundfunkempfängern gingen 61 % nach Europa (1961: 53 %), 25 % nach Amerika (27 %), 7,5 % nach Asien (11,9 %) und 5,5 % nach Afrika (8,1 %). (Alle Angaben beziehen sich auf 11 Monate Januar bis einschl. November.)

Zahlen

Neue Fernsehteilnehmer	**1962**	**1 325 956**
	1961	1 252 768
	1960	1 259 759
	1959	1 242 484
	1958	920 583

		Stück	Wert (in Milliarden DM):
Fernsehempfänger-Produktion:	**1962[1])**	**1 718 121**	**1,093**
	1961	1 819 280	1,162
	1960	2 275 518	1,342
Rundfunkempfänger-Produktion:			
a) Heimgeräte	**1962[1])**	**1 721 777**	**0,254**
	1961	2 125 607	0,313
	1960	2 266 378	0,325
b) Reise- und Autosuper	**1962**	**2 049 607**	**0,305**
	1961	2 022 270	0,272
	1960	1 959 268	0,239
c) Phonosuper u. Musikschränke	**1962[1])**	**386 479**	**0,174**
	1961	432 934	0,195
	1960	449 653	0,207

Fernsehgeräte-Typen:	**1962**	1961	1960
Tischempfänger	**75,7**	75,4	77,4 %
Standgeräte	**23,1**	23,1	22,3 %
tragbare Empfänger	**1,2**	1,5	0,3 %

Anteil der Bildröhren:	**1962**	1961[2])	1960
43 cm	—.—	—.—	6 %
47 cm	3,5	3	—.— %
53 cm	—.—		67 %
59 cm	96,5	96	26 %
61 cm	—.—	—.—	1 %

Export (Januar bis einschl. November)

	1962		1961	
	Stück:	Wert: (Mill. DM)	Stück:	Wert: (Mill. DM)
Fernsehempfänger	**307 632**	**134**	362 407	156
Rundfunkempfänger	**1 455 953**	**249**	1 807 033	290

[1]) Dezember-Zahlen noch vorläufige Angaben.
[2]) 43- und 61-cm-Geräte zusammen unter 1 %.

Was früher geschah

Vor 10 Jahren...

Mit einem Kanalwähler mit der amerikanischen Röhre 6 BQ 7 in Kaskodenschaltung erzielte der neu herausgekommene Grundig-Fernsehempfänger Typ 210 die damals sensationelle Eingangsempfindlichkeit von 3 Mikrovolt.

Der erste deutsche Transistor aus einer Serienfertigung wurde von der Süddeutschen Apparate-Fabrik als Typ VG 200 auf den Markt gebracht.

Vor 50 Jahren...

In Nauen stürzte der 200 m hohe Funkmast, der die Schirmantenne des Langwellen-Maschinensenders trug, bei einem Sturm ein; er wurde durch einen Mast von 260 m Höhe ersetzt.

Wichtiges aus dem Ausland

Einzelteile-Ausstellung in Paris: Der Salon International des Composants in Paris vom 8. bis 12. Februar war ein Erfolg. 765 Aussteller, darunter 108 aus dem Bundesgebiet, 91 aus den USA und 55 aus Großbritannien, zu denen auch 51 Fachverlage aus der ganzen Welt einschließlich des Franzis-Verlages gehörten, füllten an der Porte de Versailles zwei große Hallen. Der sehr große Umfang erschwerte trotz relativ kleiner Stände die Übersicht — für eine Gesamtinformation mußten immerhin 6 km Standfronten abgeschritten werden. Von größtem Interesse war die Sonderausstellung mit Maser und Laser von französischen Herstellern. — Der Besuch war außerordentlich stark, insbesondere aus dem europäischen Ausland. Eine beachtliche Zahl deutscher Techniker und Interessenten besuchten die Ausstellung. — Ausführliche technische Berichte folgen in Kürze in der FUNKSCHAU und in der ELEKTRONIK.

Die stärkste Rundfunkstation der Welt hat nach dreijähriger Bauzeit bei Greenville im USA-Bundesstaat North Carolina ihren Betrieb aufgenommen. Es ist ein 2400-kW-Kurzwellensender, der mit einem Kostenaufwand von 23 Millionen Dollar für die Stimme Amerikas errichtet wurde.

Neue Röhren- und Halbleiterfabriken: Ende des Vorjahres nahm in Des Palines/Illinois (USA) die Warnecke Electron Tube Incorporation ihren Betrieb auf. Es handelt sich um eine Gemeinschaftsgründung der französischen Firma CSF und der amerikanischen Firma Hallicrafters zur Fertigung von Mikrowellen- und sonstigen Spezialröhren. — Texas Instruments France wird die jetzige Halbleiterfabrik in Nizza um mehr als das Doppelte vergrößern; hier soll die Arbeit Ende des Jahres aufgenommen werden.

funkschau elektronik express

Nr. 5 vom 5. März 1963

Signale

Wieviele Ersatzkäufe?

In ihrem Jahresbericht 1962 (vgl. vorhergehende Seite) weist die Industrie mit Recht darauf hin, daß die monatlichen Zugänge der Fernsehteilnehmer nicht mehr das alleinige Maß für den Inlandsabsatz abgeben. Der Grund ist, daß die Käufe von Ersatzempfängern (für veraltete Geräte) sich nicht in der Teilnehmerstatistik niederschlagen — und man darf hinzufügen, daß Zweitgeräte sicherlich auch kaum auftauchen werden. Nun aber werden unterschiedliche Meinungen über den Anteil dieser Kategorie geäußert. Im Vorjahr vertrat die Pressestelle der Industrie zweimal — am 13. 11. und 11. 12. — die Auffassung, daß jedes fünfte verkaufte Fernsehgerät einen alten Empfänger ersetzt. Marktbeobachter zweifelten das an — weil es aber keine statistischen Unterlagen gibt, kann jeder im Recht sein.

Daher sei hier eine später zu veröffentlichende Marktbefragung vorzuschlagen. Sicherlich haben einige demoskopische Institute im Bundesgebiet ähnliche Befragungen bereits für die eine oder andere Herstellerfirma durchgeführt. Zur Bestätigung der Auffassung der Fernsehgeräteindustrie wäre jedoch eine vom ZVEI einzuleitende Erhebung und deren Veröffentlichung erwünscht.

Sie könnte einen Beitrag für eine der Marktübersicht dienende verbesserte Statistik abgeben. Industrie und Handel sollten dabei eng zusammen arbeiten. Unser heutiges Zahlenmaterial ist ungenügend. So fehlen u. a.: die pro Fachgeschäft und Monat verkaufte Anzahl von Rundfunk- und Fernsehempfängern (nach englischem Beispiel), die Lagerbestände in Handel und Industrie sowie die Lieferzahlen von der Industrie an den Handel (nach amerikanischem Beispiel).

Aus dem Ausland

Die japanische elektronische Industrie produzierte 1961 für rund 4,95 Milliarden DM (umgerechnet). Davon entfielen 57 % auf Konsumgüter, worunter sich 4,6 Millionen Fernsehempfänger befanden, die 35 % des Gesamtwertes der elektronischen Produktion erbrachten. Rundfunkempfänger waren an der Gesamtproduktion wertmäßig mit 14 % beteiligt. Der Produktionswert des Jahres 1961 lag gegenüber 1960 um 18 % höher und um den Faktor 10 über dem des Jahres 1955. Trotz des leichten Anstieges der Röhren- und Halbleiterfertigung im Jahre 1961 fiel deren wertmäßiges Ergebnis um 10,2 % — womit der internationale Trend zur Preisermäßigung, insbesondere der Halbleitererzeugnisse, unterstrichen wird.

Miete statt Kauf von Fernsehempfängern. In England hat sich das Mietgeschäft von Fernsehgeräten sehr belebt. Man schätzt, daß sich der Anteil auf 70 % beläuft. Einen Bericht darüber bringen wir in den nächsten fee.

Von 45 auf 25 Prozent wurde am 1. Januar in Großbritannien die auf dem Werksausgangspreis von Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten sowie Schallplatten lastende Verkaufssteuer gesenkt. Schatzkanzler Maudling mußte nachgeben, nachdem die Umsätze in den genannten Erzeugnissen zum Teil erheblich abgesunken sind. Von Januar bis einschließlich September 1962 verminderte sich der Absatz von Fernsehgeräten an den Handel um 12 % gegenüber dem gleichen Zeitraum 1961. Vergleiche mit weiter zurückliegenden Jahren sind noch viel ungünstiger. So betrug der Monatsdurchschnitt in der erwähnten Periode des Jahres 1962 nur 95 000 Fernsehgeräte gegenüber einem Monatsdurchschnitt von 231 000 Geräten im Jahre 1959.

X. Vollversammlung des CCIR in Genf

Vom 16. Januar bis 15. Februar tagte in Genf und nicht, wie ursprünglich angesetzt war, in Neu Delhi/Indien, die X. Vollversammlung des CCIR (Internationaler Beratender Ausschuß für das Fernmeldewesen) mit 400 Delegierten aus allen Kontinenten, darunter zum ersten Male auch Beauftragte der neuen afrikanischen Staaten. Die Delegation der Bundesrepublik umfaßte 38 Experten, darunter 18 von der Deutschen Bundespost, 7 von den Rundfunkanstalten und der Rest aus der Industrie.

Zu dem Ergebnis ist kurz zu vermerken:

Lang/Mittelwellen-Rundfunk: Die auf deutsche Anregung seit 1959 laufende Überprüfung gewisser technischer Daten und Voraussetzungen führten zu umfangreichen Studienprogrammen, weil manche der bisherigen Voraussetzungen für die Wellenverteilung als problematisch erkannt worden sind. 1964 wird eine auch von europäischen Ländern beschickte Konferenz für die Neuverteilung der Mittel- und Langwellen in Afrika abgehalten werden, so daß die bisherigen Ergebnisse der Studien hier angewendet werden können. ARD und UER[1]) beteiligen sich an den Empfangsuntersuchungen.

UKW-Rundfunk: Die der Wellenkonferenz in Stockholm 1961 zugrunde gelegten technischen Normen wurden endgültig bestätigt. Was den CCIR betrifft, so ist dieses Gebiet abgeschlossen; die Normen sind auch verbindlich für die UKW- und Fernseh-Frequenzkonferenz in Afrika im April 1963.

Kurzwellen-Rundfunk: Untersuchungen befaßten sich mit Ausbreitungserscheinungen und Antennenanordnungen. Die Ergebnisse stehen auch der Deutschen Welle in Köln zur Verfügung.

Stereofonie: Das war eines der Hauptthemen der Tagung. Einige Fernmeldeverwaltungen konnten sich nicht zur definitiven Stellungnahme zum in Bad Kreuznach erarbeiteten Stereo-Norm-Vorschlag der UER entschließen; sie stellten sich damit in Gegensatz zu ihren Rundfunkorganisationen. Daraufhin kam es zu keiner Empfehlung des CCIR, sondern nur zu einem Bericht, der allerdings den Normvorschlag der UER in allen Einzelheiten enthält. Die Technische Kommission der UER hielt in Genf eine Sondersitzung ab, auf der Einmütigkeit hinsichtlich der Stereo-Norm festgestellt wurde. Die Frage nach der Einführung von Hf-Stereofonie wurde unterschiedlich beantwortet. Frankreich und Italien wollen trotz Ausbleibens der CCIR-Empfehlung bald beginnen, während Großbritannien und die Bundesrepublik zuerst die finanziellen Grundlagen prüfen wollen.

Fernsehen: Die Farbfernseh-Norm stand nicht auf der Tagesordnung, weil die Vorarbeiten der Arbeitskommission „Farbe" unter Leitung von Prof. Theile noch im Gang sind. Eine inoffizielle Fühlungnahme zwischen Vertretern der UER und OIRT[2]) ergab, daß im Osten ähnliche Normenuntersuchungen beabsichtigt sind wie sie z. Z. im Westen nachdrücklich betrieben werden. Es besteht Aussicht auf eine gemeinsame europäische Norm im Laufe des Jahres 1964, wobei der Ostblock seine Entscheidung erst in der zweiten Jahreshälfte 1964 treffen will, dagegen drängt der Westen — hier vor allem Großbritannien bzw. die BBC[3]) — auf eine wesentlich frühere Festlegung.

Nachrichten-Satelliten: Viele Beiträge befaßten sich mit diesem Thema, speziell mit der Frequenzzuteilung. Zu diesem Zweck wird im Oktober 1963 eine Sonderkonferenz von der UIT[4]) einberufen werden. Vorschläge für die direkte Abstrahlung von Hörfunk- und Fernsehrundfunkprogrammen von Satelliten sind noch verfrüht; die dabei auftauchenden technischen, wirtschaftlichen und politischen Fragen sind noch weit von ihrer Beantwortung entfernt. -r

[1]) ARD: Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland.
UER: Union Européenne de Radiodiffusion (Vereinigung der Rundfunkorganisationen im westlichen Europa).

[2]) OIRT: Organisation Internationale de Radiodiffusion et Télévision (Vereinigung der Rundfunkorganisationen des Ostblocks).

[3]) BBC: British Broadcasting Corporation.

[4]) UIT: Union Internationale des Télécommunications (Internationale Fernmeldeunion).

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
November 1962	**174 747**	**27,3**	**148 865**	**22,4**	**42 417**	**20,3**	**196 397**	**126,1**
Dezember 1962[1])	**139 367**	**20,9**	**126 941**	**18.8**	**32 610**	**15,7**	**139 765**	**89,3**
Januar bis Dezemb. 1962[2])	**1 721 777**	**254,8**	**2 049 607**	**304,6**	**386 474**	**177,4**	**1 718 121**	**1093,2**
November 1961	210 609	32,8	147 745	21,7	48 084	22,4	173 973	113,2
Dezember 1961	165 340	25,5	118 306	17,3	37 543	17,2	127 738	84,6
Januar bis Dezemb. 1961	2 125 607	313,4	2 022 270	271,8	432 934	194,5	1 819 280	1161,5

[1]) vorläufige Angaben, [2]) die in diesem Jahresergebnis enthaltenen Zahlen für Dezember sind vorläufig.

Philips Reiseempfänger-Programm 1963

PHILIPS Reiseempfänger-Programm 1963

Eine Freundin für Dur+Moll

Nanette UKW, MW, LW blau, grau, rot

Dorette UKW, MW, LW, KW grau, schwarz

Evette UKW, MW, LW, KW braun, rot, grün

Fanette MW, LW elfenbein

Nicolette UKW, MW, LW schwarz, blau, rot

Annette UKW, MW, LW, KW schwarz, blau, rot

Babette UKW, MW, LW, KW schwarz

....nimm doch PHILIPS

PH 24 25

Eine Freundin für Dur+Moll

Das Philips Reiseempfänger-Programm 1963 bietet vom kleinsten UKW-Taschengerät der Welt bis zum repräsentativen Luxus-Allwellenempfänger eine Auswahl, die selbst Ihre anspruchsvollsten Kunden begeistern wird. Grundlage dafür waren internationale konsequente Forschungsarbeit sowie umfangreiche Meinungsbefragungen. Das Ergebnis ist eine Reiseempfänger-Serie in ausgereifter Technik mit hohem Bedienungskomfort - formvollendet im Äußeren. Das weichgepolsterte, farbschöne Gehäuse bleibt für die eleganten Philips Reiseempfänger mit den charmant klingenden Mädchennamen in diesem Jahr aktuell. Denn auch diese beiden Attribute haben die Freundin für Dur + Moll zu einem Publikumserfolg gemacht.
Kann es für Ihr Verkaufsgespräch bessere Voraussetzungen geben? Sichern Sie sich einen günstigen Start und lassen Sie das Philips Reiseempfänger Programm 1963 zu Ihrem Umsatzträger NUMMER EINS werden.

PHILIPS Fortschritt für alle

....nimm doch **PHILIPS**

SEL AUS DEM SCHAFFEN DER STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Das ist er - der neue TOURING

Wird er die seit vier Jahren steil aufwärts führende Linie des TOURING Geschäfts fortsetzen? Ja. Nach dem Motto „Nichts ist erfolgreicher als der Erfolg"? Hätte der neue TOURING nur diese vermeintliche Sicherheit auf seiner Seite, dann — wäre er kein TOURING mehr. Natürlich profitiert der TOURING T 40 Automatik von dem ungewöhnlichen Renommee, das seine Vorgänger in Gestalt von vielen hunderttausend verkauften Geräten geschaffen haben. Seine entscheidende Stärke aber liegt in dem Rüstzeug, das er, der TOURING 1963, mitbekommen hat: nicht weniger als 15 markante Neuerungen*) kennzeichnen den Fortschritt, der zwischen dem letztjährigen und dem jetzt auf den Markt gekommenen neuen Modell liegt. Wer bietet dem Fachhandel mehr? Wer bietet ihm besser begründete Erfolgsaussichten als der TOURING T 40 Automatik?

***) Ausführliche Information schickt Ihnen gern SCHAUB-LORENZ, 7530 Pforzheim, Postfach 1720**

SCHAUB-LORENZ

Bei der Emitterschaltung *(Bild 8a)* liegt die Lastwicklung des Transformators normalerweise in der Kollektorleitung der Transistoren. Die Rückkopplungswicklungen haben nur wenige Windungen und sind zwischen Basis und Emitter der Transistoren geschaltet.

Bei der Kollektorschaltung *(Bild 8b)* ist die Lastwicklung an die Emitter der Transistoren angeschlossen. Die Rückkopplungswicklungen sind zwischen die Basis der Transistoren und den positiven Pol der Batteriespannung geschaltet. Sie müssen hier eine größere Windungszahl als die Lastwicklung besitzen. Die beiden Kollektoren der Transistoren liegen am gleichen Potential. Daher können die Leistungstransistoren, auch wenn ihre Kollektoren mit dem Gehäuse verbunden sind, ohne zusätzliche Isolation auf ein gemeinsames Kühlblech montiert werden.

Allerdings ist auch bei der Emitterschaltung möglich, die Lastwicklung in die Emitterleitung der Transistoren zu legen und die Kollektoren gemeinsam an den Minuspol der Speisespannungsquelle anzuschließen. In diesem Fall müssen aber die beiden Hälften der Rückkopplungswicklung getrennt sein, und es kann keine einfache symmetrische Anschwinghilfe verwendet werden.

Da bei den Spannungswandlerschaltungen nach den Bildern 8a und 8b an den Transistoren immer etwas mehr als die doppelte Batteriespannung auftritt und andererseits die zulässige Kollektor-Emitterspannung von Germanium-Leistungstransistoren höchstens 60 V beträgt, können diese Schaltungen nur an Batteriespannungen bis zu etwa 30 V betrieben werden. Die grundsätzlich gegebene Möglichkeit, Transistoren bei höherer Batteriespannung in Serie zu schalten, hat sich in der Praxis nicht bewährt. Bei Batteriespannungen bis zu 60 V läßt sich jedoch die in *Bild 8c* gezeigte *Serien-Gegentaktschaltung* verwenden. Bei ihr braucht die zulässige Kollektor-Emitterspannung der Transistoren nur gleich der Batteriespannung zu sein. Die Schaltung erfordert einen besonders geringen Aufwand, wenn die Mittelanzapfung der Speisebatterie zugänglich ist, so daß an diese die Primärwicklung des Transformators angeschlossen werden kann. Ist dies nicht der Fall, so kann eine Spannungsaufteilung mit Hilfe von Kondensatoren vorgenommen werden.

Ebenfalls bis zu Batteriespannungen von 60 V und für höhere Leistungen kann der *Brücken-Gegentaktwandler* nach *Bild 8d* verwendet werden. Die Rückkopplungswicklungen sind bei dieser Schaltung so anzuschließen, daß in der einen Halbwelle der linke obere und der rechte untere Transistor durchgesteuert sind, in der anderen Halbwelle der linke untere zusammen mit dem rechten oberen.

Bei Spannungen über 60 V können schließlich Serien- oder Brücken-Gegentaktspannungswandler in Reihe gelegt werden. Dabei müssen hinreichend große Kondensatoren parallel zu den in Reihe liegenden Gleichspannungseingängen der Wandler geschaltet werden, damit im Umschalt-Zeitpunkt die Transistoren nicht durch Spannungsspitzen gefährdet werden. Eine solche Serienschaltung benötigt nur einen Transformator, auf dem alle Wicklungen untergebracht werden.

Anschwinghilfen

Alle Gegentakt-Spannungswandler zeichnen sich durch außerordentlich einfachen Schaltungsaufbau aus. Zum Betrieb im eingeschwungenen Zustand ist, wie in Bild 8 dargestellt, als zusätzliches Bauelement zu den Transistoren nur ein Transformator erforderlich. Ein solcher Wandler würde allerdings nach einem Unterbrechen der Batteriespannung nicht wieder anschwingen, weil die Basis-Emitter-Strecken durch die Rückkopplungswicklung kurzgeschlossen und die Transistoren gesperrt wären. Deshalb muß eine Anschwinghilfe vorgesehen werden.

Man kann z. B. mit einer Anwurftaste einen Stromstoß durch eine Hilfswicklung des Transformators schicken. Das ist besonders bei Serien- und Brückenwandlern angebracht sowie bei der Reihenschaltung von mehreren Wandlern mit einem gemeinsamen Transformator zum Betrieb an hohen Speisespannungen. Bei einfachen Gegentaktwandlern werden automatische Anschwinghilfen vorgezogen, wie z. B. Widerstände, mit deren Hilfe ein geringer Vorstrom durch die Primärwicklung des Transformators geleitet wird, die jedoch den Wandler im eingeschwungenen Zustand nicht wesentlich belasten. Als automatische Anschwinghilfe wirkt auch ein Spannungsteiler, durch den die Basis eines der beiden Transistoren oder der Mittelpunkt der Rückkopplungswicklung eine geringe negative Vorspannung erhält.

Im letzteren Fall (symmetrische Anschwinghilfe) schwingt der Spannungswandler an, weil immer gewisse Unsymmetrien im Aufbau der Schaltung oder in den Eigenschaften der beiden Transistoren vorhanden sind.

Die Auslegung der Anschwinghilfen richtet sich nach der Belastung des Wandlers. Große Ladekapazitäten in Gleichrichterschaltungen am Lastkreis des Spannungswandlers, die im Augenblick des Anschwingens einen äußeren Kurzschluß darstellen, erfordern naturgemäß hohe Anschwingströme. Außerdem ist das Anschwingverhalten der Transistoren von der Umgebungstemperatur abhängig. Bei Wandlern, die an relativ hohen Spannungen betrieben werden und nur gering belastet sind, wird unter Umständen die Schwingung allein durch den Sperrstrom der Transistoren angefacht.

Da der Spannungsteiler als Anschwinghilfe nur im Einschaltaugenblick benötigt wird, ist es möglich, den am Minuspol der Spannungsquelle liegenden Widerstand des Teilers durch einen Kondensator zu ersetzen. Der Ladestromstoß beim Anlegen der Speisespannung wirft dann den Wandler an, und während des normalen Betriebes wird die Batterie nicht belastet.

Basisstrombegrenzung

Sämtliche elektrischen Eigenschaften von Transistoren sind Exemplarstreuungen unterworfen. Besonders störend können sich bei Spannungswandlern Unterschiede in den Eingangskennlinien auswirken, wie sie in *Bild 9* für zwei im Gegentakt betriebene Transistoren dargestellt sind. Die Rückkopplungsspannung U_r muß

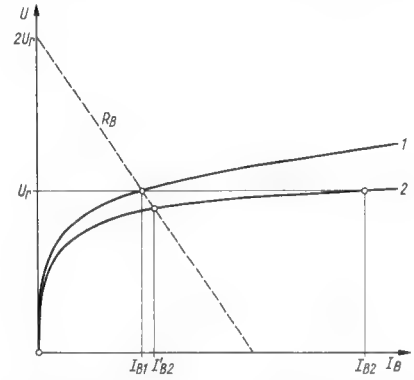


Bild 9. Basisstrombegrenzung durch Vorwiderstand

wenigstens so groß sein, daß in dem Transistor 1 mit dem größeren Eingangswiderstand ein ausreichend großer Basisstrom I_{B1} fließt. Da die Rückkopplungswicklung eine Spannungsquelle mit vernachlässigbar kleinem Generatorwiderstand darstellt, fließt in der anderen Halbwelle ein relativ großer Basisstrom I_{B2}, weil sich geringe Abweichungen der Eingangskennlinien wegen ihres logarithmischen Verlaufs bei Spannungseinprägung sehr stark auswirken. Dabei wird in der Basis-Emitterstrecke eine unnötig hohe Verlustleistung umgesetzt, die den Transistor erwärmt und u. U. den Wirkungsgrad des Wandlers verschlechtert. Wenn die Eingangskennlinien zweier im Gegentakt betriebener Transistoren übereinstimmen, läßt sich zwar die Rückkopplungsspannung U_r für den Nennlaststrom optimal auslegen, wegen der Verschiebung der Eingangskennlinie nach kleineren Spannungen bei Verringerung des Kollektorstromes steigt jedoch der Basisstrom im Leerlauf in jedem Fall stark an.

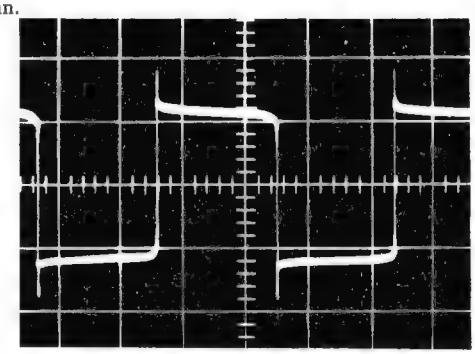


Bild 10. Oszillogramm der Sekundärspannung eines Wandlers im Leerlauf

Deshalb ist zu empfehlen, die Rückkopplungswindungszahl zu verdoppeln, und einen Basisvorwiderstand von der Größe $R_B = U_R/I_{B1}$ einzusetzen. In Bild 9 ist die Arbeitsgerade dieses Widerstandes gestrichelt gezeichnet, und man erkennt, daß bei einem solchen Betrieb mit erhöhter Rückkopplungsspannung und Basisvorwiderstand der Unterschied zwischen den Basisströmen I_{B1} und I'_{B2} sehr klein wird.

Bei Wandlern mit mittelangezapfter Rückkopplungswicklung kann ein gemeinsamer Basisvorwiderstand verwendet werden, der gleichzeitig noch als Teilerwiderstand für die Anschwinghilfe dient.

Umschaltverhalten

Bild 10 stellt das Oszillogramm der Ausgangsspannung eines Transistor-Spannungswandlers dar. Gegenüber der idealisierten Rechteckform von Bild 2 fällt auf, daß das Oszillogramm eine Dachschräge besitzt und daß beim Umschalten Spannungsspitzen

auftreten. Die Dachschräge wird dadurch verursacht, daß sich mit dem nahezu linear ansteigenden Magnetisierungsstrom der Spannungsabfall am durchgesteuerten Transistor und an der Primärwicklung erhöht. Diese Erscheinung ist jedoch für die Betriebssicherheit des Wandlers ohne Bedeutung.

Die beim Umschalten auftretenden Spannungsspitzen können dagegen den Transistor gefährden, wenn er durch sie bis in das Abbruchgebiet der Sperrkennlinie ausgesteuert wird. Sie sind im Leerlauf am größten, verschwinden mit zunehmender Belastung. Sie können drei verschiedene, u. U. gemeinsam auftretende Ursachen haben.

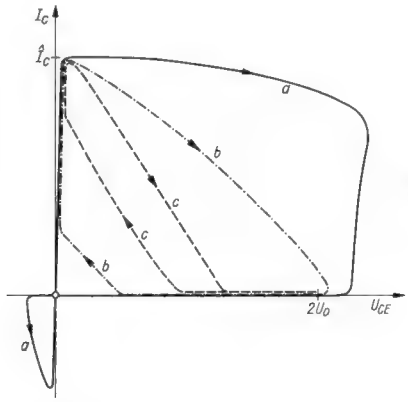


Bild 11. Strom-Spannungs-Diagramm

Es wurde bereits erwähnt, daß beim Leerlauf des Wandlers durch die Transistoren unmittelbar nach dem Umschalt-Zeitpunkt eine Zeitlang Strom in die Batterie zurückfließt. Wenn bei diesem inversen Betrieb am Transistor einige Volt abfallen, weil seine inversen Kennwerte schlecht sind, so erhöht sich die Sperrspannung am im Gegentakt arbeitenden Transistor um den gleichen Betrag. Dieser Effekt kann verringert werden, indem man der Kollektor-Emitterstrecke eine Diode als Nebenpfad für den Rückstrom parallel schaltet.

Die Betrachtung des Bildes 1 zeigt, daß eine Induktionsspannungsspitze auftreten muß, wenn beispielsweise nach dem Öffnen von S_2 der Schalter S_1 mit etwas Verzögerung schließt. Sie ist um so größer je höher der Transistorsperrwiderstand und der Lastwiderstand sind. Das Umschalten der Transistoren läßt sich dadurch beschleunigen, daß man den Basisvorwiderständen Kondensatoren parallel schaltet, die im Umschaltaugenblick eine höhere Steuerspannung niederohmig an die Basis bringen.

Aber auch bei exakt synchron schaltenden Transistoren mit gutem inversem Verhalten treten dann Spannungsspitzen auf, wenn die Kopplung zwischen den beiden Hälften der Primärwicklung nicht fest genug ist. Die Streuinduktivität im Primärkreis ist die häufigste und wichtigste Ursache von Umschaltspannungsspitzen. Daher muß für eine möglichst enge Kopplung zwischen den beiden Wicklungshälften gesorgt werden.

Für die Transistoren gefährliche Spannungsspitzen treten auch dann auf, wenn der leerlaufende Wandler von der Batterie abgeschaltet wird. Fast die gesamte gespeicherte magnetische Energie wird im Abschalt-Zeitpunkt im gerade gesperrten Transistor in Wärme umgesetzt. Das führt normalerweise zur Schädigung oder Zerstörung, wenn im Maximum des Magnetisierungsstromes abgeschaltet wird. Bei allen Spannungswandlern, an denen die Last nicht fest angeschlossen ist, muß deshalb ein Kondensator parallel zu den Eingangsklemmen geschaltet werden, der dafür sorgt, daß die Betriebsspannung nur allmählich abklingt. Den gleichen Schutz bewirkt auch ein hinreichend großer Kondensator zwischen Minuspol der Speisespannungsquelle und Mittelanzapfung der Rückkopplungswicklung, der gleichzeitig als Anschwinghilfe dient.

Bei Spannungswandlern für höhere Frequenzen muß sichergestellt werden, daß durch Umschaltverluste die Transistoren nicht über das zulässige Maß hinaus erwärmt werden. In *Bild 11* ist der Zusammenhang zwischen Kollektor-Spannung und -Strom am Transistor dargestellt. Solche Kurven werden dadurch gewonnen, daß der Y-Verstärker eines Oszillografen an einen kleinen Widerstand in der Kollektorleitung angeschlossen und zur Horizontalablenkung die Kollektor-Emitter-Spannung benutzt wird. An der Kurve a für Leerlauf erkennt man, daß der Arbeitspunkt beim Ausschalten durch ein Gebiet hoher Verlustleistung und beim Abschalten über den Nullpunkt hinaus in das Gebiet inversen Betriebes läuft. Bei ohmscher Belastung wird die Kurve b und bei kapazitiver Last die Kurve c geschrieben.

Obwohl diese Kurve Gebiete höherer Verlustleistung nicht berührt, lassen sich durch Beschalten mit Kondensatoren die Gesamtumschaltverluste nicht unbedingt verringern, da es wesentlich darauf ankommt, mit welcher Geschwindigkeit die Umschaltkurve durchlaufen wird. Bei kapazitiver Last dauert das Umschalten länger als bei induktiver und ohmscher Last. Unter Umständen wird auch der aus äußeren Kapazitäten, Wicklungs- und Kollektorkapazitäten zusammen mit den Last- und Streuinduktivitäten gebildete Schwingkreis zu gedämpften Schwingungen angeregt. Dann durchläuft der Arbeitspunkt im I_C/U_{CE}-Diagramm eine oder mehrere Schleifen.

Wegen der Vielzahl der Einflüsse läßt sich das Umschaltverhalten im allgemeinen nicht vorausberechnen. Die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verringerung der Umschaltverluste, wie das Beschalten der Primärwicklung mit Kondensatoren, das die Umschaltfunktion beeinflußt, sowie das Überbrücken der Basisvorwiderstände mit Kondensatoren zur Verkürzung der Schaltzeit, wird am besten ausprobiert.

(Berechnungsunterlagen und -Beispiele folgen in einem zweiten Teil dieser Arbeit.)

Funktechnische Fachliteratur

Schaltungsbuch der Transistortechnik

Von Ing. Heinz Richter. 274 Seiten mit 200 Bildern. Praxis der Elektronik, IV. Teil. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Dieses Buch stellt keine Einführung in die Transistortechnik dar, denn die Wirkungsweise und die Funktion eines Transistors werden als bekannt vorausgesetzt. Vielmehr sind hier 200 Schaltungen zusammengestellt, deren Nachbau keine Schwierigkeiten bereiten dürfte, da sie vorwiegend in den Applikationslabors namhafter Firmen entwickelt wurden. Die Sammlung enthält Schaltungen für Generatoren, Nf-Verstärker, Empfänger, Stromversorgungsteile, elektronische Geräte und Meßgeräte. Außer einer kurzen Beschreibung sind die Werte aller Einzelteile einschließlich der Wickeldaten für Spulen in jeder Schaltung angegeben.

Vorbereitung zur Gesellen- und Meisterprüfung

Von Gewerbeoberlehrer Walter Reuper. 240 Seiten. 5. Auflage. Verlag A. W. Gentner KG, Stuttgart.

Erfahrungsgemäß bereitet den vor der Prüfung stehenden Lehrlingen oder auch den Meister-Anwärtern nicht das Fachwissen die größten Schwierigkeiten, sondern allgemeine Fragen über das Handwerk, zur Staatsform u. ä. Diese Fragen außerhalb der reinen Berufskenntnisse werden in diesem Buch in anschaulicher Form dargestellt. Was der Lehrling für seine Prüfung noch nicht braucht, muß er aber später bei der Meisterprüfung wissen.

Um den Umfang der Themen abzugrenzen, seien nur einige Titel genannt: Entwicklung und Bedeutung des Handwerks, Lehrling und Geselle, Vom Gesellen zum Meister, Sozialversicherung, Steuern, Rechtskunde, Der Mensch und die Gemeinschaft, Buchführung und Kalkulation. Zum Auffrischen der in diesem Buch oder in der Berufsschule vermittelten Kenntnisse dient eine Anzahl prüfungsmäßig formulierter Fragen am Schluß jedes Kapitels.

Meßpraxis der UKW-Technik

Von Helmut Schweitzer. 129 Seiten, 53 Bilder und 7 Diagramme. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Die UKW-Meßtechnik unterscheidet sich wesentlich von der allgemeinen Hf-Technik, die Meßobjekte verhalten sich bei den hohen Frequenzen anders. Der Verfasser hat auf Grund seiner langjährigen Industrieerfahrung die speziellen Meßfragen zusammenfassend dargestellt, die sonst nur vereinzelt in Fachzeitschriften behandelt werden. Auf die Beschreibung von kompletten Meßgeräten wurde verzichtet, um so mehr Raum wurde dafür der Erläuterung der Meßprinzipien und der Meßverfahren gegeben. Die Hauptkapitel des Buches sind: Spannungs-, Strom- und Leistungsmessung, Messung von Frequenz und Wellenlänge, Messungen an Bauelementen, Röhren und Transistoren, Messungen an Schaltungen und Empfangsgeräten.

Berufe der Flugsicherung

Herausgegeben von der Bundesanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung, Nürnberg, in der Sammlung Blätter zur Berufskunde, Band 1–3, Sondergebiete. 40 Seiten. W. Bertelsmann Verlag KG, Bielefeld.

Berufe, die mit der Luftfahrt und der Technik zusammenhängen, sind für den Laien mit einem Schleier des Geheimnisses verhangen. Um so erfreulicher ist es, daß für junge Menschen und deren Eltern hier eine aufklärende Schrift vorliegt, die sich mit den Berufen der Flugsicherung beschäftigt. Darin wird das Berufsbild geschildert, die Voraussetzungen und die Ausbildungswege werden aufgeführt, und auch die zu erwartende Besoldung ist nicht vergessen worden.

Wer sich für den Beruf eines Flugsicherungs-Technikers interessiert und die Broschüre studiert, wird merken, daß er trotz einer abgeschlossenen hochfrequenztechnischen Ausbildung noch erheblich zulernen muß.

INGENIEUR HERBERT SCHOLL

Die Hf-Regelung für Gleichstrommotoren

Das neue Regelverfahren zum Konstanthalten der Drehzahl

In der FUNKSCHAU 1963, Heft 3, Seite 71, behandelten wir bereits knapp das Prinzip einer neuartigen Drehzahlregelung für Batterie-Tonbandgeräte. Zum gleichen Thema bringen wir in dieser Arbeit weitere bemerkenswerte Einzelheiten.

Der Verfasser dieses Aufsatzes[1]) befaßt sich seit vielen Jahren mit der Entwicklung von drehzahlgeregelten Gleichstrommotoren. Auf Grund seiner Erfahrungen entwickelte er Ende des Jahres 1961 ein neues Regelverfahren und nannte es nach den wesentlichen Grundzügen der dabei angewendeten Impulsübertragung „Hochfrequenz-Regelverfahren für Gleichstrommotoren", kurz *„Hf-Drehzahlregelung"*. Die befriedigenden Ergebnisse führten in den ersten Monaten des Jahres 1962 zur Patentanmeldung. Sodann wurden die in Frage kommenden Tonbandgerätehersteller über die sich neu erschließenden Möglichkeiten informiert. Diese führten darauf eigene Versuche durch. Trotz der kurzen Zeit der Erprobung dieses Motors ist zu erkennen, daß durch das Hf-Regelverfahren eine höhere Betriebssicherheit sowie eine größere Regelgenauigkeit gewährleistet werden. Erst dadurch wird der geregelte Gleichstrommotor dem Netzmotor ebenbürtig und übertrifft ihn noch in einigen wesentlichen Eigenschaften.

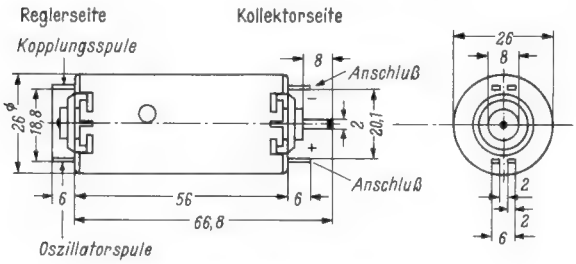


Bild 1. Abmessungen des Motors

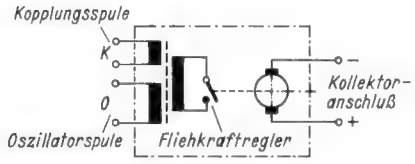


Bild 2. Schaltung des Motors

Netzbetriebene Tonbandgeräte haben heute im allgemeinen ein gewisses Qualitätsniveau erreicht, und es ist technisch möglich, je nach Aufwand die verschiedensten Wünsche zu erfüllen. In den letzten Jahren sind Transistor-Tonbandgeräte mit *Batteriebetrieb* in den Handel gekommen. Leider war es nicht möglich, bei diesen Geräten die gleiche Qualität zu erreichen. Dabei wurde nicht nur die Tonwiedergabe infolge geringerer Ausgangsleistung und zu kleiner Lautsprecher beanstandet, sondern in erster Linie war das Antriebs-Aggregat mit dem drehzahlgeregelten Gleichstrommotor Anlaß zu häufigen Störungen.

Gegenüber den Geräten mit Wechselstrom-Netzmotor bedeutet das mit Gleichstrom betriebene Tonbandgerät wegen der Störanfälligkeit des Gleichstrom-Regelmotors einen Rückschritt. Die benutzten Batteriemotoren arbeiten mit einem Fliehkraftregler, der über einen Schalttransistor den Motorstromkreis an- und ausschaltet. Der Fliehkraftregler muß dabei über Schleifringe und -Bürsten angeschlossen werden.

[1]) Herbert Scholl ist freier Mitarbeiter der Firma Gebr. Bühler Nachf., Nürnberg, Kleinstmotorenfabrik.

Der mit Gleichstrom belastete Reglerkontakt sowie die Übergangswiderstände der Bürsten sind Ursache vieler Störungen im Gleichlaufverhalten dieser Motoren. Bereits bei geänderten atmosphärischen Bedingungen verändern sich die Übergangswiderstände, die Reibung sowie auch das Motorengeräusch in weiten Grenzen. Die äußerst feinen Kontakte des Fliehkraftreglers zeigen nach einiger Zeit Abbranderscheinungen, der Kontaktabstand ändert sich und zumindest ändert sich die eingestellte Drehzahl. Ferner können die verschiedenen Übergangswiderstände an den Schleifringen beachtliche Drehzahldifferenzen hervorrufen.

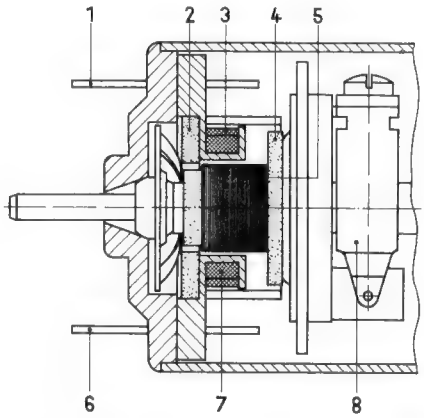


Bild 3. Maßstäbliche Wiedergabe des Reglerteiles im Motor; 1 = Anschluß für Kopplungsspule, 2 = Kappe aus Hf-Material, 3 = Kopplungsspule, 4 = Pilz aus Hf-Material, 5 = Dämpfungswicklung, 6 = Anschluß für Oszillatorspule, 7 = Oszillatorspule, 8 = Fliehkraftregler

Die Wirkungsweise der Hf-Regelung

Innerhalb des Motorengehäuses befindet sich eine feststehende Oszillatorspule. Auf dem rotierenden Anker ist eine Dämpfungsspule befestigt, die durch den Fliehkraftregler kurzgeschlossen bzw. geöffnet wird. Ein mit dieser Vorrichtung aufgebauter Oszillator wird bei richtiger Dimensionierung bei geschlossenem Fliehkraftkontakt nicht schwingen, bei geöffnetem Fliehkraftkontakt jedoch sofort anschwingen und eine Wechselspannung erzeugen.

Über einen Gleichrichter wird mit dieser Wechselspannung ein Schalttransistor gesteuert. Er beeinflußt den Motorstrom so, daß die Drehzahl konstant gehalten wird. Mit dieser Anordnung werden folgende Forderungen erfüllt:

1. Die Schleifringe und Kohlebürsten für den Reglerkreis entfallen.

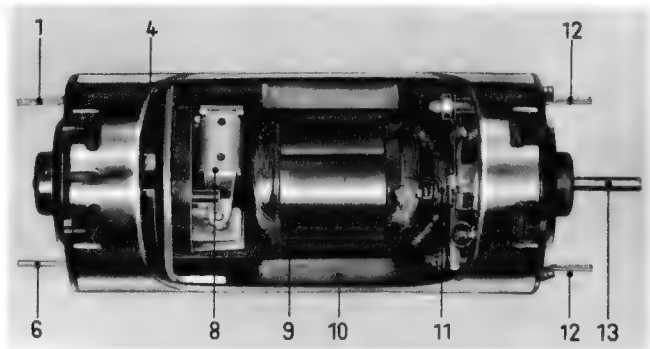


Bild 4. Motor aufgeschnitten; 1 = Anschluß für Kopplungsspule, 4 = Pilz aus Hf-Material, 6 = Anschluß für Oszillatorspule, 8 = Fliehkraftregler, 9 = Anker, 10 = Magnet, 11 = Kollektor, 12 = Kollektoranschlüsse, 13 = Antriebsachse

2. Im Schaltkreis fließt beim Schließen des Kontakts nur ein ganz geringer Wechselstrom, *während beim Öffnen des Kontakts kein Stromfluß vorhanden ist* und somit der gefürchtete Abreißfunken überhaupt nicht auftreten kann.

Die Kontaktbelastung ist also äußerst gering und die Konstanz des Regelkreises bleibt über lange Zeiträume, die im allgemeinen über der Lebensdauer des Motors liegen, erhalten.

Ausführung des Motors

Bild 1 zeigt die Abmessungen des Motors, *Bild 2* die Schaltung der im Motor befindlichen Spulen. Aus der Schnittzeichnung *Bild 3* ist der Aufbau des Reglerteiles im Motor zu ersehen[2]). Das Foto *Bild 4* zeigt einen aufgeschnittenen Motor. Deutlich ist darin links vom Ankerpaket 9 der Reglerhebel 8 zu erkennen. An der rechten Seite befindet sich der Kollektor 11 für den Anker.

[2]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 3, Seite 71, Bild 3.

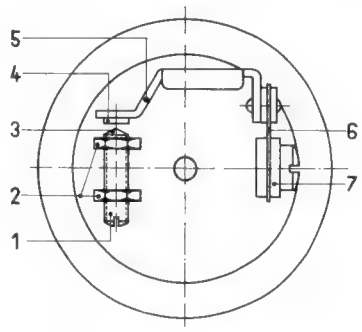


Bild 5. Aufbau des Fliehkraftreglers; 1 = Einstellschraube zum Einstellen der Nenndrehzahl, 2 = gegeneinander vorgespannte Mutternstücke, 3 = feststehender Kontakt, 4 = beweglicher Kontakt, 5 = Reglerhebel, 6 = Feder, 7 = Befestigung

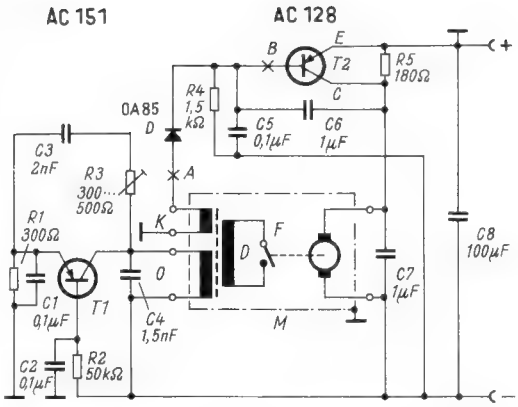


Bild 6. Die Regelschaltung; D = Dämpfungsspule, F = Fliehkraftregler, K = Koppelspule, M = Motorgehäuse, O = Oszillatorspule

Das Gehäuse besteht aus einem vernickelten Stahlrohr, die beiden Lagerdeckel sind aus Kunststoff. Im Gehäuse befindet sich ein Ringmagnet 10, der geeignet magnetisiert ist. Der Anker ist fünfteilig, ebenso der Kollektor. An dem rechten Lagerschild sind die zwei Kohlebürsten für die Stromzuführung angebracht. Soweit entspricht das Triebsystem dem üblichen Aufbau. Auf der linken Seite des Ankers sitzt der Fliehkraftregler 8 mit der Dämpfungswicklung.

Die Funktion des Fliehkraftreglers ist aus *Bild 5* zu ersehen. Der Reglerhebel 5 ist durch die Reglerfeder 6 vorgespannt. Sowie die Nenndrehzahl erreicht ist, öffnet sich der Kontakt 3 – 4, wodurch der Regelvorgang eingeleitet wird. Bei normalem Betrieb sind die Kontaktdrücke äußerst gering. Das Einstellen der Nenndrehzahl erfolgt durch die Gewindeschraube 1 des Gegenkontakts 3. Versuche haben gezeigt, daß selbst große Temperaturdifferenzen keinen nennenswerten Einfluß auf die eingestellte Drehzahl haben.

Die Dämpfungswicklung ist auf einen Pilz aus Hf-Eisen hoher Permeabilität gewickelt. Dies ist notwendig, um den dämpfenden Einfluß der Stahlwelle zu verkleinern. An dem reglerseitigen Lagerschild befinden sich nach Bild 3 die Schwing- und die Koppelspule. Diese beiden Spulen sind ebenfalls von einem Mantelkern aus Hf-Eisen umgeben, um die Streuung möglichst klein zu halten.

Die Schaltung

In der Schaltung *Bild 6* sind die Einzelheiten leicht zu erkennen. Der Oszillatortransistor T 1 benutzt die im Motor eingebaute Spule als Oszillatorspule. Die Rückkopplung erfolgt kapazitiv und ist mit dem Widerstand R 3 einstellbar. Damit ist es leicht möglich, in gewissen Grenzen die Schiebespannung an der Basis des Transistors T 2 abzugleichen. Dies ist manchmal nötig, um Unterschiede der Diode und andere Streuwerte auszugleichen. Für die Kreiskapazität C 4 muß ein hochwertiger Kondensator verwendet werden. Die Dämpfungsspule ist aus Widerstandsdraht gewickelt und muß so bemessen sein, daß sie

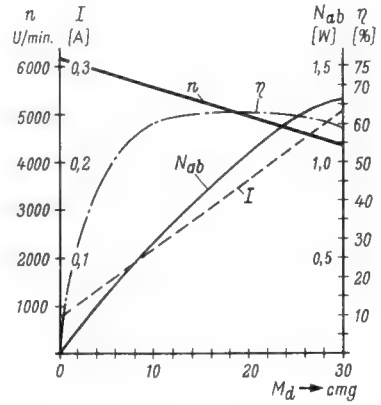


Bild 7. Drehzahlgeregelter Gleichstrommotor Typ 706, Meßspannung = 9 V, Daten des Triebsystems ohne Regler; n = Drehzahl, I = aufgenommener Strom, N_{ab} = abgegebene Leistung, η = Wirkungsgrad

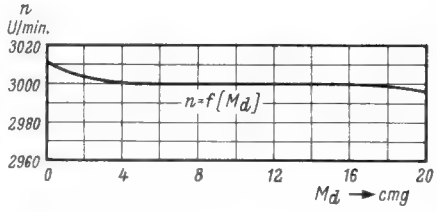


Bild 8. Drehzahl in Abhängigkeit von der Belastung bei Regelbetrieb, U = 9 V

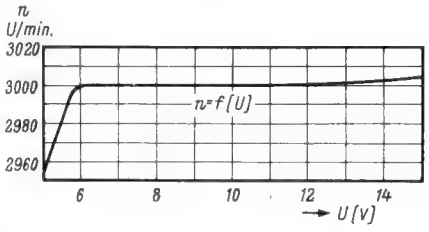


Bild 9. Drehzahl in Abhängigkeit von der Spannung bei Regelbetrieb, M_d = 12 cmg

dem Oszillator die notwendige Leistung entzieht.

An sich sind alle dämpfbaren Oszillatorschaltungen möglich. Die kapazitive Rückkopplung hat jedoch den Vorteil, daß man die Rückkopplungswindungen spart. Je nach Kreiskapazität liegt die erzeugte Hochfrequenz zwischen 70 und 100 kHz. Dieses Frequenzgebiet wurde gewählt, um Störungen im Langwellen- und Rundfunkteil von Empfangsgeräten zu vermeiden und um mit den postalischen Bestimmungen nicht in Konflikt zu kommen. Im übrigen schirmen das Motorgehäuse und der Hf-Kappenkern so gut ab, daß kaum ein magnetisches Störfeld auftritt. Mit der Kopplungsspule wird die Hochfrequenz ausgekoppelt und mit der Diode D gleichgerichtet.

Der Schalttransistor T 2 ist so geschaltet, daß bei fehlendem Signal der Motor vollen Strom bekommt, und zwar kann durch den Widerstand R 4 der Spannungsabfall zwischen Kollektor und Emitter eingestellt werden. Im allgemeinen beträgt dieser Spannungsabfall 150 bis 250 mV. Der Widerstand R 5 erzeugt einen gewissen Grundstrom. Er begrenzt die obere Regelspannung. Das an der Basis auftreffende gleichgerichtete Signal muß bei einer bestimmten Speisespannung eine gewisse Höhe aufweisen (einstellbar mit dem Trimmerwiderstand R 3), und zwar soll bei wachsender Speisespannung auch das Signal an der Basis zunehmen. Dies ist ein wichtiges Kennzeichen dieser Schaltungsanordnung, und es wird automatisch erreicht, da die abgegebene Oszillatorspannung ebenfalls mit der Speisespannung ansteigt. Aus den folgenden Oszillogrammen ist dies deutlich zu erkennen.

Der Kondensator C 6 (1...100 µF) dient zur Gegenkopplung und unterdrückt allzu große Spannungsspitzen, die dem Transistor T 2 gefährlich werden könnten. Die Größe des Kondensators hängt weitgehend von den mechanischen Eigenschaften des Laufwerkes ab.

Bei Unterdrehzahl ist der Fliehkraftregler geschlossen, der Oszillator schwingt nicht und der Motor erhält seinen vollen Strom. Sowie die Nenndrehzahl erreicht wird, öffnet der Fliehkraftregler, der Oszillator schwingt, das Signal öffnet den Schalttransistor, und es fließt nur noch der durch den Widerstand R 5 gegebene Strom. Unter Umständen kann der Widerstand R 5 vollständig weggelassen werden.

Meßergebnisse

Aus dem Diagramm *Bild 7* sind die elektrischen und mechanischen Daten des Triebsystems ohne Regler zu ersehen. Die weiteren Kurvenblätter zeigen die Abhängigkeit der Drehzahl von der Belastung bei konstanter Spannung (*Bild 8*) sowie die Abhängigkeit von der Spannung bei konstanter Belastung (*Bild 9*). Daraus ist zu entnehmen, daß gegenüber den bisher üblichen Systemen bei einer wesentlich geringeren Drehzahlabweichung ein größerer Regel-

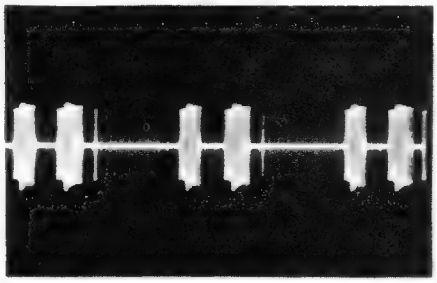


Bild 10. Hochfrequenzamplitude vor der Diode (Punkt A in Bild 6) bei einer Spannung von 6 V; M_d = 12 cmg

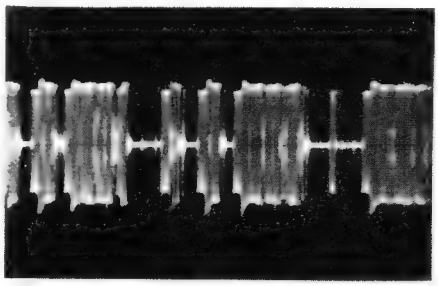


Bild 11. Hochfrequenzamplitude vor der Diode (Punkt A in Bild 6) bei einer Spannung von 9 V; M_d = 12 cmg

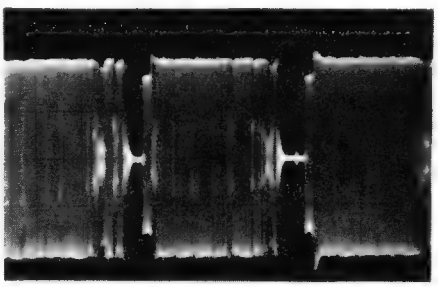


Bild 12. Hochfrequenzamplitude vor der Diode (Punkt A in Bild 6) bei einer Spannung von 15 V

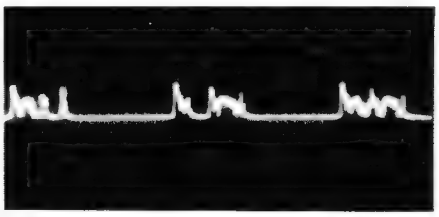


Bild 13. Gleichspannung an der Basis des Schalttransistors (Punkt B in Bild 6) bei einer Spannung von 6 V

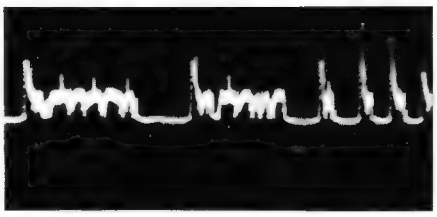


Bild 14. Gleichspannung an der Basis des Schalttransistors (Punkt B in Bild 6) bei einer Spannung von 9 V

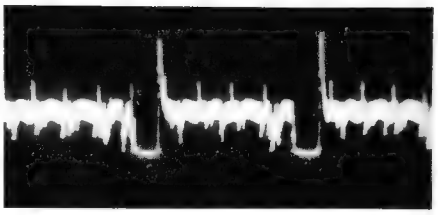


Bild 15. Gleichspannung an der Basis des Schalttransistors (Punkt B in Bild 6) bei einer Spannung von 15 V

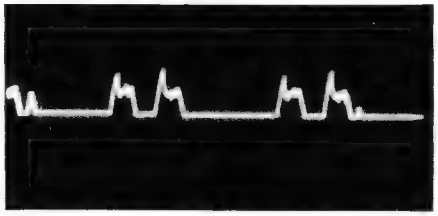


Bild 16. Spannung zwischen Emitter und Kollektor des Schalttransistors bei U = 6 V

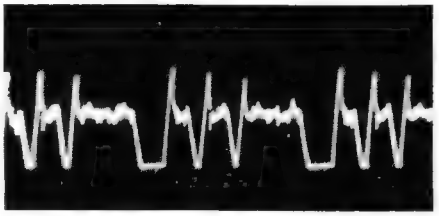


Bild 17. Spannung zwischen Emitter und Kollektor des Schalttransistors bei U = 9 V

Bild 18. Spannung zwischen Emitter und Kollektor des Schalttransistors bei U = 15 V

bereich möglich ist. Dies ist für den vorliegenden Verwendungszweck sehr wichtig. Da weiterhin eine Veränderung dieser Daten bei richtiger Dimensionierung ausgeschlossen ist, ergibt sich daraus, daß dieser Motor weitgehend allen Anforderungen für Tonbandgeräte entspricht. Die Lebensdauer des Motors wird nur noch von den Kohlebürsten und vom Kollektor bestimmt. Auf Grund der Dimensionierung dieser Teile erhöht sich die Lebensdauer des Motors beachtlich.

Im folgenden werden noch die Schirmbildfotos an den entscheidenden Stellen der Regelschaltung gezeigt. *Bild 10* zeigt die Hf-Spannung an der Koppelspule bei einer Betriebsspannung von 6 V, *Bild 11* bei einer solchen von 9 V und *Bild 12* bei einer Betriebsspannung von 15 V.

Aus den Bildern ist zu ersehen, daß die Höhe der Hf-Spannung von der Speisespannung abhängt. Weiterhin ist zu erkennen, daß das Tastverhältnis bei niedriger Spannung sehr klein ist, während bei hoher Spannung der Oszillator fast die gesamte Zeit schwingt. Die nächste Reihe *(Bild 13, 14* und *15)* zeigt die gleichgerichtete Hf-Spannung für die gleichen Verhältnisse. Aus den Bildern ist ersichtlich, daß noch gewisse Hf-Reste vorhanden sind, was sich jedoch nicht störend auswirkt. Infolge der Gegenkopplung sind die Oszillogramme etwas verzerrt, dies ist in erster Linie auf die fünf Lamellen des Motors zurückzuführen. Auch hier sieht man deutlich die Änderung des Tastverhältnisses sowie auch die Änderung der Amplitude bei steigender Spannung.

Die *Bilder 16, 17* und *18* zeigen den am Schalttransistor zwischen Emitter und Kollektor auftretenden Spannungsabfall. Auch hier ist noch ein kleiner Hf-Rest zu erkennen. Ferner sieht man den Einfluß der vom Motor erzeugten Welligkeit. Ebenfalls ist deutlich die von der Spannung abhängige Höhe der Modulation sowie auch die von Spannung und Belastung abhängige Impulshäufigkeit zu erkennen.

Diese Messungen wurden bei horizontaler Motorachse durchgeführt. Bei den Messungen ist der Einfluß der Erdbeschleunigung erkennbar. Da sich während einer halben Umdrehung die Erdbeschleunigung addiert und bei der zweiten Hälfte die Erdanziehung von der Fliehkraft subtrahiert, erscheint auf dem Oszillogramm bei jeder Umdrehung ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Stellungen. Bei vertikaler Motorachse würde das Oszillogramm gleichmäßig verteilt erscheinen.

Stil und Form technischer Aufsätze

Im allgemeinen nimmt man an, daß der Druckfehlerteufel in der Setzerei sein Unwesen treibt. Manchmal aber verirrt er sich auch einen Stock tiefer, um in den Manuskript-Mappen der Redaktion ein unauffälliges Durcheinander anzurichten, das gewöhnlich erst im fertigen Heft entdeckt wird. So erging es uns mit dem Artikel „Stil und Form technischer Aufsätze" in Heft 2, Seite 33, der FUNKSCHAU, in der sich auf Seite 34, linke Spalte, eine längst überholte und inzwischen richtiggestellte Bemerkung über Bezeichnungen an Koordinatenachsen eingeschlichen hatte, die sogar zu physikalischem Unsinn erklärt wurde. Wir bekennen es gern – und verbinden es mit unserem Dank an Dutzende von Lesern, die uns auf diesen Irrtum hinwiesen –, daß Unsinn diesmal in besagter Spalte stand, daß aber die kritisierte Schreibart mehr und mehr in die Technik Eingang findet und völlig in Ordnung ist, zumal sie an technischen Lehranstalten heute bevorzugt wird.

Um unsere Leser darüber zu unterrichten, stützen wir uns auf die Ausführungen über Größengleichungen, die das SEL-Taschenbuch auf den Seiten 36 und 37 bringt. Sie stellen knapp, jedoch sehr anschaulich die Zusammenhänge dar. Ausführlich wird die Schreibweise physikalischer Gleichungen für Naturwissenschaft und Technik im Normblatt DIN 1313 behandelt, das wir bereits in dem genannten Aufsatz in der FUNKSCHAU Nr. 2 empfahlen.

Beginnen wir mit dem Einfachsten: Zahlenwerte und Einheiten werden in Größengleichungen als selbständige Faktoren behandelt. Man kann z. B. schreiben:

$$R = 10\,\Omega \qquad v = 5\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\frac{R}{10} = \Omega \qquad \frac{v}{5} = 1\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\frac{R}{\Omega} = 10 \qquad \frac{v}{\text{km/h}} = 5$$

oder, um bei Spannungseinheiten zu bleiben:

$$U = 220\text{ V};\ 220 = \frac{U}{\text{V}}$$

Der Ausdruck $\frac{U}{\text{V}}$ ist also korrekt. Über die Sprechweise gehen jedoch die Ansichten auseinander. Das SEL-Taschenbuch sagt auf Seite 36 unten, daß man zwischen die Größen und ihren Einheiten einen schrägen Bruchstrich setzen soll, d. h. *U*/V oder *t*/min. Als Sprechweise wird dafür empfohlen: t durch Minute *(nicht* t *in* Minuten). In unserem Beispiel würde das bedeuten:

U/V gesprochen: Spannung *durch* Volt

In DIN 1313 Ziffer 1.7. wird dagegen anheim gestellt, für $\frac{U}{\text{V}}$ bzw. U/V auch zu schreiben *U* in V. Diese Leseart „*U* in Volt" wird auch in einigen Leserzuschriften für die Form $\frac{U}{\text{V}}$ empfohlen.

Hierzu eine weitere Erläuterung. Im Ausdruck *U*/V ist *U* eine Größe und V eine Einheit, nämlich Volt. Stehen jedoch über und unter dem Bruchstrich nur Maßeinheiten (also keine Formelgrößen wie U, I, N), dann liest man den Bruchstrich als *pro*. So gibt man die Steilheit einer Röhre an in mA/V, man sagt also „Milliampere *pro* Volt" und nicht Milliampere *in* Volt oder Milliampere *durch* Volt. Auch hier ist die Alltagssprache nicht so konsequent wie die Normen. Autofahrer sprechen z. B. bei Geschwindigkeitsangaben sowohl von 50 Kilometer *in der* Stunde, aber auch von 50 Kilometer *pro* Stunde.

Doch nun zurück zum Ausgangspunkt. Der Ausdruck $220 = \frac{U}{\text{V}}$ ist korrekt. Bei Diagrammen mit Zahlenleitern müßte man bei Spannungsangaben jeweils schreiben

180 V 200 V 220 V 240 V

Man schreibt jedoch allgemein nur die Zahlen und setzt dann nach diesen neueren Anschauungen an das Ende der Skala die Ausdrücke $\frac{U}{\text{V}}$ bzw. *U*/V oder „*U* in V". Das Normblatt DIN 1313 rät ausdrücklich davon ab, die vielfach noch übliche Schreibweise mit eckigen Klammern zu verwenden, also zu schreiben *U* [V], *I* [mA] usw.

Die vielen und zum Teil sehr ausführlichen Briefe, die uns zu diesem Thema zugingen, befürworten alle den Ausdruck $\frac{U}{\text{V}}$. Jedoch fügen manche Leser hinzu, daß man solche formalen Quotienten mit Einheiten im Nenner nicht an Koordinatenachsen setzen sollte oder daß sie die eckigen Klammern um die Einheiten noch immer bevorzugen.

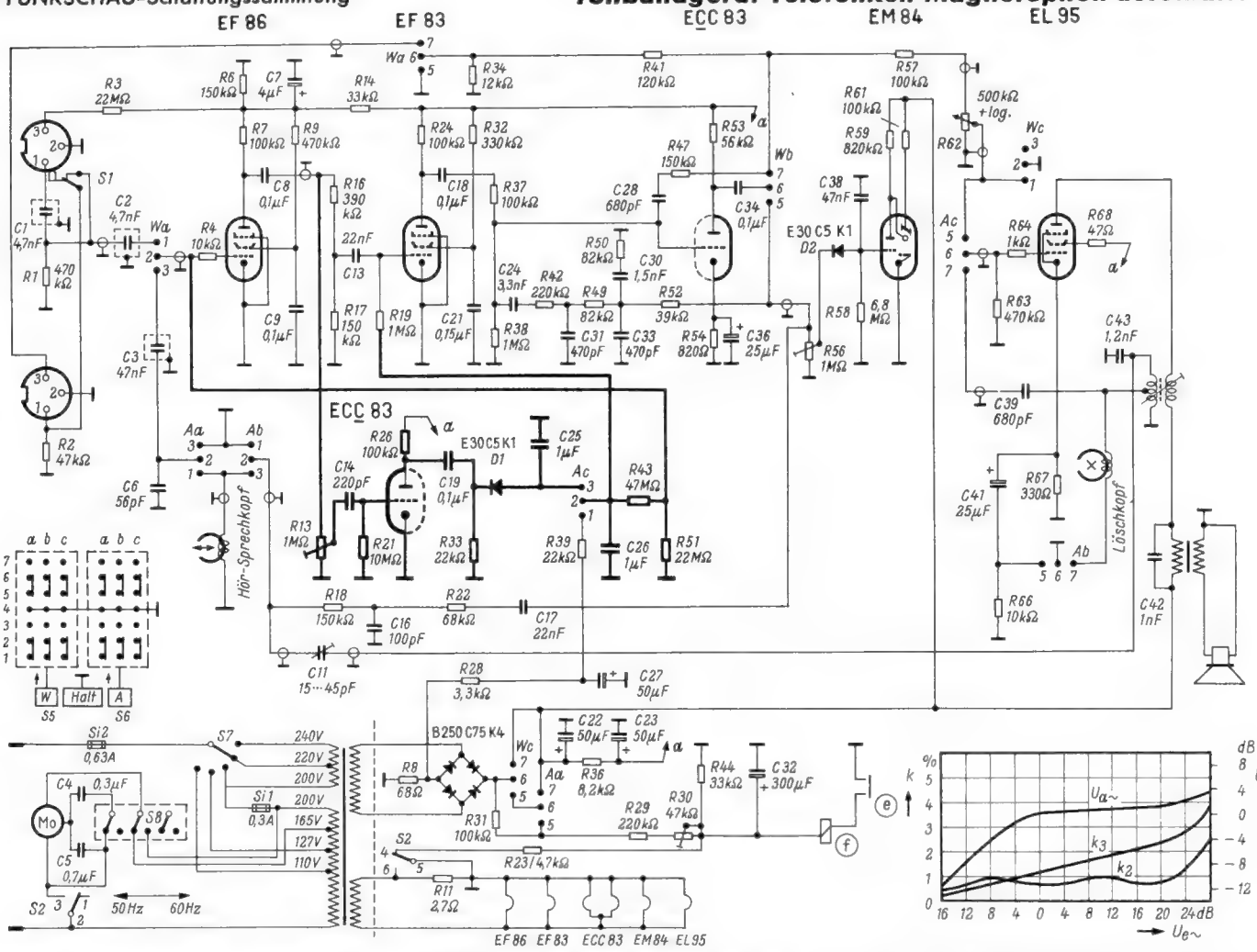


Bild 1. Die Gesamtschaltung des Magnetophon automatic; die Regelschaltung ist dicker gezeichnet

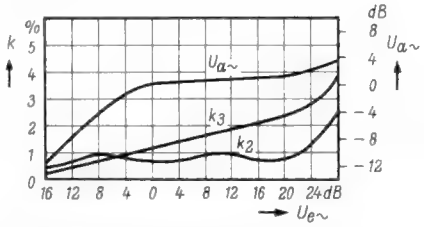


Bild 2. Ausgangsspannung und Klirrfaktoren der zweiten und dritten Oberwelle in Abhängigkeit von der Eingangsspannung

Schallplatte und Tonband

Die Regelschaltung im Magnetophon automatic

Das Magnetophon automatic, über das wir kurz in der FUNKSCHAU 1962, Heft 12, Seite 319, berichteten, kommt bekanntlich ohne Aussteuerung durch den Bedienenden beim Aufnehmen aus. Man spricht beliebig laut in das Mikrofon oder nimmt Überspielungen aus dem Rundfunkprogramm vor, ohne daß man dabei an einem Potentiometer nachstellen oder einen Aussteuerungsanzeiger beobachten muß. Eine automatische Regelschaltung sorgt dafür, daß stets richtig ausgesteuerte Aufnahmen entstehen.

Das Regelprinzip ist in groben Zügen altvertraut, es erinnert an den Schwundausgleich in Rundfunkgeräten. Aber ebenso altvertraut ist auch die leichte Voreingenommenheit, die der Ela-Techniker gegen niederfrequente Regelschaltungen hegt. Von früher haftet ihnen nämlich der Ruf der Qualitätsverschlechterung an. Daß dieser Verdacht heute unbegründet ist, beweisen zahllose ausländische Rundfunksender, die ihre Stationen automatisch aussteuern.

Aus Erfahrung kennen wir zahlreiche Beispiele dafür, daß sich unsere Sinnesorgane leicht überlisten lassen. Im Taschenempfänger, dessen winziger Lautsprecher ganz bestimmt keine Bässe wiedergeben kann, hören wir dennoch die Tuba einer Blaskapelle. Aus den abgestrahlten Obertönen ergänzt unser Ohr unbewußt den fehlenden Grundton. Und bei der automatischen Lautstärkeregelung . . .? Bei ihr kommt es darauf an, daß sie jenen charakteristischen Lautstärkesprüngen *nicht* folgt, die *keine* Übersteuerungen hervorrufen können. Ein großer Teil der Laut/Leise-Sprünge darf also erhalten bleiben, er sorgt dafür, daß Musik oder Sprache nicht den Charakter eines ewig gleichbleibenden Geplätschers annehmen. Hinzu kommt ein weiterer Effekt: Auch verhältnismäßig leise übertragenes Geschrei erscheint uns laut, während Flüstersprache hinter einem voll ausgesteuerten 100-W-Verstärker immer noch den Eindruck „leise" erweckt. Bei Musik ist es ganz ähnlich.

Technisch ausgedrückt kommt es auf folgendes an: Die Regelung muß äußerst schnell einsetzen und bei einer plötzlichen Lautstärkespitze z. B. innerhalb von 30 Millisekunden auf den Vollaussteuerungspegel herabregeln. Bei anschließenden Pianostellen darf jedoch der Verstärker nicht sofort, sondern nur sehr langsam wieder „aufgehen", seine Ausregelzeitkonstante soll bei rund 60 Sekunden liegen.

Telefunken verwirklicht diese Forderung mit Hilfe eines Regelverstärkers. Darin bewirkt ein Triodensystem *(Bild 1)* für die erste Röhre des Aufnahmeverstärkers eine Rückwärts- und für die zweite Röhre eine Vorwärtsregelung. Diese Kombination sichert nicht nur eine ideale Regelkennlinie, sondern auch äußerst günstige Klirrfaktorwerte. Ein Stellpotentiometer (R 13) ist so justiert, daß eine Eingangsspannung von 3 mV dem Wert 0 dB in *Bild 2* entspricht. Geringere Eingangsspannungen ergeben niedrigere Ausgangsspannungen, die Regelung ist also unwirksam. Dagegen bleibt die Ausgangsspannung beim Wachsen der Eingangsspannung über 0 dB hinaus nahezu vollkommen konstant.

Die in der ersten Röhre EF 86 vorverstärkte Niederfrequenz (Bild 1) gelangt über den Spannungsteiler R 16/R 17 zur zweiten Röhre EF 83. Ein Teil der Spannung wird aber hinter dem Kondensator C 8 abgezweigt und zu dem bereits erwähnten Stellpotentiometer R 13 geleitet. Das anschließende Triodensystem ist mit dem Widerstand R 33 wechselstrommäßig verhältnismäßig niederohmig belastet, um für den Gleichrichter D 1 einen niedrigen Quellwiderstand zu erhalten. Dieser sorgt für die niedrige Einregelzeitkonstante. Die Kapazitäten C 25 und C 26 liegen in Schalterstellung „Aufnahme" parallel und dienen als Ladekondensatoren. Die erzeugte Regel-Gleichspannung geht vom Kondensator C 26 direkt an den Widerstand R 19 (= Gitter-Ableitwiderstand der zweiten Röhre) und über den Spannungsteiler R 43/R 51 zum Gitter der ersten Röhre. Die Parallelschaltung des Spannungsteilers mit dem Sperrwiderstand der Diode D 1 bewirkt zusammen mit dem Wert von 2 µF der Kapazitäten C 25 plus C 26 die Ausregelzeitkonstante von rund 60 Sekunden.

Beim Wiedergeben ist die Regelung außer Betrieb und der Spannungsteiler R 43/R 51 erhält aus dem Netzteil über die Widerstände R 28 und R 39 eine feste Vorspannung. Die Lautstärke läßt sich von Hand mit dem Potentiometer R 62 wählen. Kü.

Duobänder auf älteren Tonbandgeräten

Viele Tonbandgeräte vom Typ Reporter 500 L und 700 L werden heute noch dank ihrer robusten Bauweise benutzt. Diese Geräte wurden seinerzeit, weil es nur das verhältnismäßig steife Standardband gab, mit einer recht einfachen Bandführung und einem unkomplizierten Bandandruck ausgestattet. Die Bandführung und der Andruck reichen aber meist nicht mehr aus, wenn auf diesen Geräten die neuzeitlichen, schmiegsameren und dünneren Bandsorten verwendet werden sollen. Drücken hierbei nämlich die Andruck-Blattfedern das viel dünnere Band nicht exakt plan gegen die Köpfe, dann kann das geschmeidige Band leicht nach oben oder unten aus dem Bandführungsbolzen herauslaufen.

Ein seit neun Jahren ständig benutztes Gerät des Typs Reporter 500 L zeigte beim Ablaufen von Doppelspielbändern eine Reihe von Fehlern: Herauslaufen des Bandes, Entstehen von Band-Bügelfalten und unebener Abschliff der Köpfe infolge Pendeln des Bandes vor den Köpfen. Übersprechen der Nebenspur und dumpfe Wiedergabe waren Nebenerscheinungen der mangelhaften Bandführung.

Bild 1. Andruckhebel des Tonbandgerätes 500 L mit der geänderten Bandführung. Es bedeuten: A = Andruckhebel, B = Gummi-Andruckrolle, C = Haltewinkel der Andruckfedern, D = Messingschraube M 4 × 50, E = Lochblech nach Bild 2, F = Messingschraube M 4 × 20, G = Stellring, H = gekürzter Verbindungsbolzen

Diese Erfahrungen ließen zunächst vermuten, daß die neuen Bandfolien für das Gerät schon vom Mechanischen her denkbar ungeeignet seien, denn auch ein stärkerer Andruck brachte keine Besserung; im Gegenteil, durch den erhöhten Andruck wurde auch der Kopfverschleiß größer und die Bänder wurden nach kurzer Zeit wellig.

Da die Anschaffung eines modernen Gerätes nicht möglich war, führten einige Versuche zu der nachstehend beschriebenen Lösung, die keinen Eingriff in das Gerät erfordert und sehr einfach nachzubauen ist.

Zunächst wird die hintere der beiden Senkschrauben, mit denen die Kopfträgerplatte auf der Halterung befestigt ist, entfernt. Dann wird die Kopfträgerplatte bei laufendem Antrieb – mit der vorderen Senkschraube als Drehpunkt – soweit nach vorn gedreht, daß der Bandführungsbolzen die sich drehende Gummiandruckrolle fast berührt. In dieser Einstellung wird die vordere Senkschraube wieder so fest wie möglich angezogen. Diese Befestigung erweist sich in der Regel als ausreichend. Durch das Vordrehen des Kopfträgers wird erreicht, daß das Band den Bandführungsbolzen umschlingt, da es auf die nun zurückliegende Tonwelle laufen muß. Allerdings entsteht durch die Schrägstellung der Kopfanordnung der Nachteil, daß das Band vom Löschkopf viel weiter abhebt als vom Kombikopf. Ohne weitere Maßnahmen würden sich damit unsichere Betriebsverhältnisse ergeben. Deshalb ist noch eine Änderung des magnetbetätigten Andruckhebels notwendig.

Zuerst muß nach Lösen der Benzig-Sicherung der Andruckhebel A *(Bild 1)* mit der Gummiandruckrolle B ausgebaut und der Schraubbolzen, in den die Rückholfeder eingehängt ist, herausgedreht werden. Das Gewindeloch des sich dabei lösenden Andruckfedern-Haltewinkels C wird mit einem 4-mm-Bohrer aufgebohrt. Der entfernte Schraubbolzen wird nun durch eine etwa 50 mm lange M 4-Messingschraube D ersetzt, auf die eine Mutter bis etwa 10 mm vor dem Kopf aufgeschraubt wird. Diese als Haltestift für die neue Anordnung dienende Schraube wird – mit dem Kopf nach unten weisend – in die freigewordene Bohrung des Andruckhebels eingesetzt, der Haltewinkel C oben aufgesetzt und mit einer Kontermutter fest verschraubt.

Das freie Ende dieser Schraube dient als Halterung für ein nach *Bild 2* hergestelltes Lochblech E. Dieses Blech wird am einfachsten aus der in der Stückliste aufgeführten Kombinationsplatte ausgeschnitten. Für die neue Bandführung werden hieran zwei Umlenkbolzen befestigt. In der linken Bohrung wird eine etwa 20 mm lange M 4-Messingschraube F, auf die zuvor ein Stellring G gestreift ist, mit zwei Kontermuttern verschraubt. In der rechts gekennzeichneten

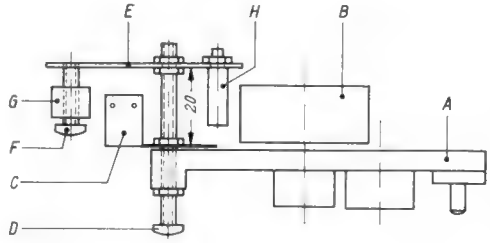
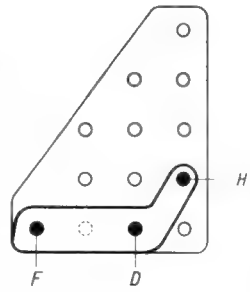


Bild 2. Das Lochblech als Träger der zusätzlichen Umlenkbolzen wird am einfachsten aus einer Märklin-Kombinationsplatte ausgeschnitten. Die Buchstaben entsprechen denen in Bild 1



Bohrung findet der auf 15 mm Schaftlänge gekürzte Verbindungsbolzen H unter Verwendung der zugehörigen Mutter Platz. Die so hergestellte Anordnung, die einen Abstand von etwa 18 bis 20 mm von der Oberseite des Andruckhebels erhalten soll, wird wiederum mit Hilfe zweier Muttern auf der langen Schraube D in der Höhe justiert und verschraubt (Bild 1). Das Lochblech E wird zweckmäßig bei eingebautem Andruckhebel so justiert, daß es möglichst engtoleriert über die Abschirmhaube der Magnetköpfe hinweggleitet.

Der Stellring G, der das Band zwischen dem linken Einlauf-Umlenkbolzen und dem Abschirmgehäuse zurückdrücken soll, wird nun bei laufendem Band in der notwendigen Höhe justiert und mit der Madenschraube festgestellt. Dabei ist darauf zu achten, daß das Band über eine glatte Fläche des Stellrings läuft, da sonst das Band durch die Stellschraube oder die zweite Gewindebohrung beschädigt werden könnte.

Der Schaft des Verbindungsbolzens H drückt das Band zwischen der Abschirmhaube und dem inneren Bandführungsbolzen zurück.

Infolge des geringen Raumes zwischen der Abschirmhaube und der beim Betrieb aufgelegten Kunststoff-Chassisabdeckung des Gerätes ist es möglich, daß die neu eingebaute Anordnung an der Abdeckung schleift. Daher ist es zweckmäßig, die oberen Muttern durch Abfeilen nachzuarbeiten; ebenso läßt sich an der Unterseite der Kunststoff-Abdeckung noch Material abtragen.

Durch diese Anordnung wird das Band zu einer Schlangenlinie gezwungen und eine Umschlingung der Bolzen und Köpfe erreicht, die einen exakten Bandlauf vor den Köpfen und ein sattes Anliegen an den Kopfspalten bewirken. Die Einstellung der Andruckfedern wird dadurch weitgehend unkritisch und kann ohne Nachteil kopfschonend justiert werden.

Wie wirksam die Anordnung ist, geht daraus hervor, daß ein uneben eingeschliffener Löschkopf nach längerer Betriebszeit eine einwandfreie Fläche aufwies, ohne aber einen nennenswert tieferen Spureinschliff zu zeigen.

Das Mustergerät zeichnet sich jetzt durch eine lange nicht gekannte brillante Höhenwiedergabe aus und ist einwandfrei in Aufnahme und Wiedergabe. Selbst wellige Bänder können ohne Nachteile abgespielt werden.

Rolf Rehder

Stückliste

1 Kombinationsplatte, Märklin, Bestell-Nr. 11356
1 Verbindungsbolzen, Märklin, Bestell-Nr. 11653 mit Mutter, Märklin, Bestell-Nr. 14010
1 Stellring mit Schraube, Märklin, Bestell-Nr 11059
1 Messing-Zylinderkopf-Schraube, M 4 × 50
1 Messing-Zylinderkopf-Schraube, M 4 × 20
6 Messingmuttern M 4

Der Verfasser schrieb uns zu diesem Aufsatz:

Die hier beschriebene bescheidene Konstruktion beendete in dem Filmtheater, in dem ich Filmvorführer bin, einen nervenzerreißenden Zustand. Der Vorschlag wurde an einem für die tönende Dia-Reklame und die Pausenmusik vorgesehenen Tonbandgerät Grundig-Reporter 500 L erprobt. Das Gerät läuft nun schon rund ein Jahr ohne Beanstandung. Wenn es sich auch schon um ein älteres Gerät handelt, so ist es doch möglich, daß einige FUNKSCHAU-Leser an diesem Vorschlag interessiert sind. Es ist tatsächlich so, daß das Gerät jetzt alles „frißt". Sogar die durch den früheren Zustand in Laufrichtung eingeknickten oder gekräuselten Doppelspiel-Bänder lassen sich noch verwenden.

Dies ist die Meinung von Grundig zu diesem Vorschlag:

Wir glauben annehmen zu dürfen, daß ein Bericht über die Verbesserung der Bandführung bei den älteren Tonbandgeräten 500 L und 700 L in der FUNKSCHAU wesentlich mehr Anklang finden wird, als man zunächst vermuten möchte. Gerade die genannten beiden Gerätemodelle waren berühmte Maschinen, die auch heute noch bei einer nicht geringen Anzahl von Amateuren zur vollen Zufriedenheit arbeiten. Zwar hat es bei 500 L und 700 L niemals Schwierigkeiten mit dem Bandtransport gegeben, jedoch könnte im Hinblick auf das heute übliche dünnere Bandmaterial eine veränderte Bandführung dennoch von Interesse sein. Wenn man annimmt, daß der Vorschlag vielleicht auch bei einigen Paralleltypen mit gleicher Laufwerkmechanik anwendbar ist, dürfte er immerhin für etwa 50 000 bis 60 000 ursprünglich vorhanden gewesene Geräte interessant sein.

Mischpult mit Impedanzwandler

Die oft verwendeten „röhrenlosen" Mischpulte weisen neben dem Vorteil rascher und universeller Anschlußmöglichkeit leider einen Nachteil auf: Die recht hochohmigen Entkopplungswiderstände gestatten wegen der unangenehmen Verluste bei den hohen Frequenzen und der starken Brummanfälligkeit nur den Anschluß kurzer Leitungen. Das macht sich besonders dann bemerkbar, wenn sich die Notwendigkeit ergibt, Mischpult und aufnehmendes Bandgerät weit voneinander zu trennen. Das ist z. B. der Fall, wenn man gleichzeitig das Mischpult bedienen und das Mikrofon besprechen will. Um die Geräusche des Tonbandmotors und des Schnellstops auszuschalten, wird man das Bandgerät vielleicht sogar in einem anderen Raum unterbringen wollen.

Eine einfache Lösung dieses Problems ergab sich durch die Verwendung eines fast geräuschlosen Schnellstop-Fußschalters und eines Mischpultes mit eingebautem Impedanzwandler in Kaskadenschaltung, wie er in der FUNKSCHAU 1961, Heft 6, Seite 140, Bild 12, gezeigt wurde. Dabei werden nach *Bild 1* zwei Bedienungsknöpfe verwendet, ein normales Potentiometer P 1 und ein Umblendpotentiometer P 2. Buchse 1 dient zum Anschluß eines Tonabnehmers oder eines Mikrofons, wobei ein Transistorvorverstärker zwischengeschaltet werden kann, der bei dynamischen Mikrofonen auch den Übertrager überflüssig macht.

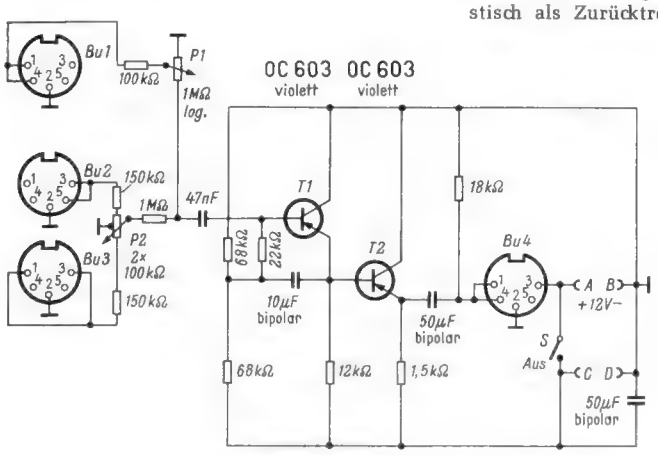


Bild 1. Schaltung eines einfachen Mischpultes mit Impedanzwandlung durch den Transistor T 2

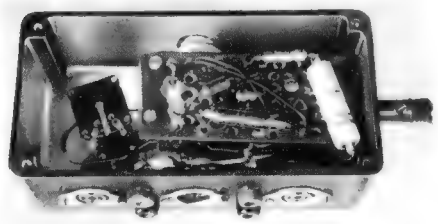


Bild 2. Die Schaltung ist in einem kleinen Bakelitkästchen untergebracht

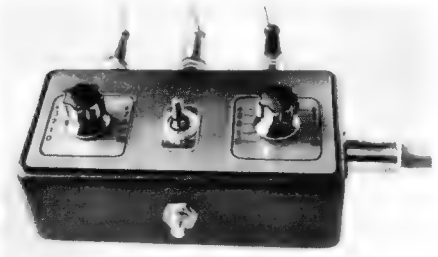
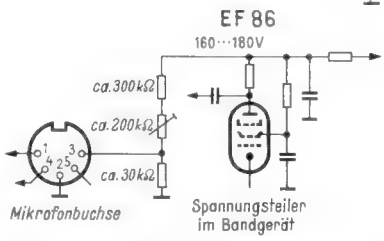


Bild 3. Außenansicht des Mischpult-Kästchens

An Buchse 2 kann ein Tonbandgerät, ein nach der neuen Norm beschalteter Plattenspieler oder ein FM-Tuner mit nachgeschalteter Anodenbasisstufe angeschlossen werden, an Buchse 3 ein Plattenspieler oder der Diodenausgang eines Radio-Empfängers. Dabei empfiehlt es sich, statt der Festwiderstände von 150 kΩ Trimmpotentiometer zur Voreinstellung zu verwenden.

Ein mitunter sehr nützlicher Effekt tritt bei der Verwendung von Kristallmikrofonen auf. Dreht man das zugehörige Potentiometer voll auf, so werden die Höhen des anderen Kanals gedämpft, was sich akustisch als Zurücktreten dieser Information bemerkbar macht. Dieser mit nur *einem* Drehknopf erzielbare Effekt ist bei manchen Vertonungen erwünscht, so daß man vielleicht den Trennwiderstand zwischen Buchse 1 und Potentiometer P 1 weglassen wird.



Unten: Bild 4. Im Bandgerät ist ein Spannungsteiler für die Anodenspannung vorzusehen, wenn die Speisespannung für das Mischpult gleichzeitig der Mikrofon-Anschlußbuchse entnommen werden soll

Der Impedanzwandler mit dem Transistor T 2 wurde so geschaltet, daß der Minuspol an Masse liegt. Dadurch ist es möglich, die benötigte Spannung von etwa 12 V dem Bandgerät zu entnehmen. Die Spannung wird über Kontakt 3 der Buchse 4 zugeführt, während die Tonspannung an den Kontakten 1 und 4 liegt. Parallel zu Kontakt 3 und dem an Masse liegenden Kontakt 2 liegen die Buchsen A und B, die sowohl den Anschluß einer Batterie als auch die Entnahme der anliegenden Spannung für weitere Geräte (z. B. Mikrofonvorverstärker) gestatten.

Will man die Ausgangsbuchse spannungsfrei halten, so schließt man die Batterie über die Klemmen C und D an, während der Schalter S auf *Aus* gestellt wird.

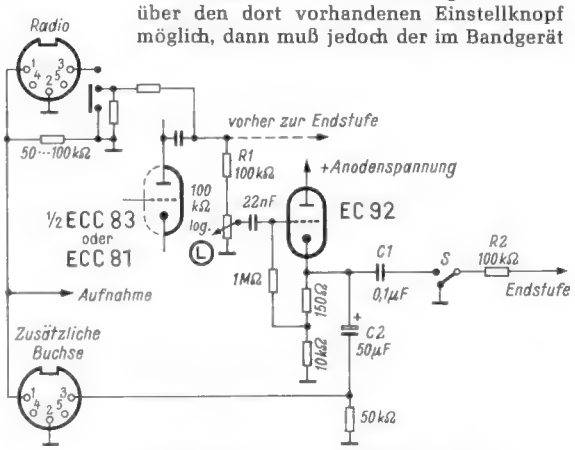
Zum Aufbau wurde ein Bakelitgehäuse verwendet, das innen mit Abschirmfolie beklebt wurde *(Bild 2)*. Oben auf dem Gehäuse *(Bild 3)* befinden sich die Bedienungsknöpfe der beiden Potentiometer und der Kippschalter S, an der Rückseite die Buchsen 1, 2 und 3. Die Ausgangsbuchse liegt auf der rechten Seite, während die Buchsen A, B, C und D an der linken Seite angeordnet wurden.

Der Spannungsteiler im Bandgerät *(Bild 4)* besteht aus einem Einstellpotentiometer von 200 kΩ und zwei Festwiderständen von 300 und 30 kΩ. Aus Sicherheitsgründen ist dieser Spannungsteiler im Tonbandgerät unterzubringen, da hohe Spannungen nicht an der Diodenbuchse anliegen dürfen.

Manfred Horst

Zusätzlicher Lautstärke-Einsteller bei Bandgeräten

Viele Tonbandgeräte besitzen nur einen Lautstärke-Einsteller hinter der ersten Verstärkerstufe. Zum Aussteuern bei der Aufnahme ist diese Anordnung zwar günstig, anders ist es jedoch bei der Wiedergabe. Im Interesse eines möglichst großen Störspannungsabstandes möchte man die Lautstärke nach der dritten Röhrenstufe herabsetzen. Beim Anschluß an ein Rundfunkgerät ist das über den dort vorhandenen Einstellknopf möglich, dann muß jedoch der im Bandgerät vorhandene Lautsprecher abgeschaltet werden, weil dort das Potentiometer voll aufzudrehen ist.



Zusätzlich eingebauter Lautstärke-Einsteller L mit Impedanzwandler (EC 92)

Diese Überlegungen führten dazu, in ein vorhandenes Tonbandgerät einen weiteren Lautstärke-Einsteller L mit Zugschalter S und eine Anodenbasisstufe mit einer Röhre EC 92 einzufügen *(Schaltbild)*.

Über den Widerstand R 1 leitet man die Tonspannung auf das Potentiometer L. Die anschließende Röhrenstufe dient zur Impedanzwandlung. Von der Katode der Röhre EC 92 führt ein Zweig über die Schaltelemente C 1, S und R 2 an die Endstufe. Der Schalter S schaltet die eingebaute Endstufe ab. Der andere Zweig führt über den reichlich bemessenen Kondensator C 2 an Kontakt 3 einer Diodenbuchse, deren Kontakt 1 mit der Buchse *Radio* für den Anschluß eines Rundfunkempfängers verbunden ist.

Damit sind die Voraussetzungen für den Anschluß eines Steuergerätes, z. B. STG 100[1]), oder eines Kontrollkopfhörers gegeben. Will man beim Aufnehmen über Kopfhörer „vor Band" kontrollieren, so läßt sich das Steuergerät STG 100 an die Radiobuchse anschließen. Außerdem läßt sich die Lautstärke der eingebauten Endstufe an der gewünschten Stelle ändern, wenn das Bandgerät an ein Rundfunkgerät angeschlossen oder allein verwendet werden soll.

Manfred Horst

[1]) FUNKSCHAU 1957, Heft 22, Seite 613

Reiseempfänger für alle Ansprüche

Die Beliebtheit neuzeitlicher Taschen- und Reisesuper spiegelt sich im Philips-Reiseempfängerprogramm 1963 wieder. Es besteht aus insgesamt sieben Geräten, nämlich zwei Taschensupern und fünf sogenannten Portables, von denen einer, die Dorette, zudem noch als Autoempfänger zu betreiben ist. Reiseempfänger sind auch als Zweitgeräte im Heim sehr beliebt geworden, während sich die „schnurlosen" Heimempfänger nicht so recht durchsetzen konnten.

In dem Programm sind einige *Durchläufer* aus der vorigen Saison enthalten. Andere Modelle wurden, bei gleichem Namen, in neuer Konstruktion herausgebracht.

Die neue *Nanette*, ein UKW-Taschenempfänger in Mikrotechnik, enthält auf kleinstem Raum, „Zigarettenpackung" sagt Philips, acht Transistoren, acht FM- und fünf AM-Kreise. Hf- und Zf-Teil entsprechen weitgehend der in der FUNKSCHAU 1962, Heft 18, Seite 485, veröffentlichten Vorjahresschaltung. Der dreistufige FM-Zf-Teil ergibt mit der niedrigen Zwischenfrequenz von 6,75 MHz eine so gute Verstärkung, daß man mit nichtneutralisierter Emitterschaltung arbeiten kann. Der Unterschied gegenüber dem Vorjahr besteht hauptsächlich im

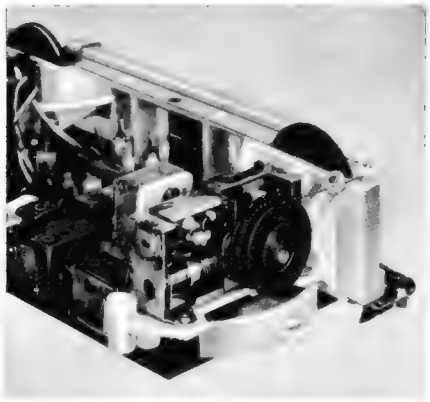


Bild 2. UKW-Box bei den Geräten Evette und Babette; rechts neben dem Antriebsrad ein Teil des UKW-Variometers, darunter der Bedienungshebel des Wellenschalters; hinter dem UKW-Baustein sitzt der kleine AM-Zweifachdrehkondensator

Nf-Teil. Er wurde mit modernen Transistoren bestückt, arbeitet jedoch wieder mit transformatorloser Gegentakt-Endstufe mit Komplementär-Transistoren. Wir bringen hier als *Bild 1* die Schaltung mit der neuen Bestückung.

In der Portable-Klasse werden neue Modelle der *Evette, Babette* und *Dorette* vorgestellt. Sie sind sämtlich für UKW, MW, LW und KW eingerichtet und besitzen sechs AM- sowie neun FM-Kreise. Die FM-Zwischenfrequenz dieser Geräte wurde zugunsten guter Spiegelselektion zu 10,7 MHz gewählt. Der dreistufige Zf-Verstärker ergibt infolge der festeingestellten neutralisierten Emitterschaltung eine hohe Verstärkung. Serienwiderstände in den Kollektorkreisen verhindern Unstabilitäten bei Übersteuerung. Der UKW-Eingangsbaustein wird induktiv, der AM-Teil kapazitiv abgestimmt.

Bild 2 zeigt als Beispiel die UKW-Box der Evette mit einem Teil des Variometers und dahinter den Kleinst-Drehkondensator für AM-Empfang. Der weiße Hebel unterhalb des Antriebes ist der Wellenschalter. Alle zum Abstimmen und Bereichumschalten notwendigen Organe sind damit günstig vereinigt.

Im Nf-Teil liefern alle drei Modelle 1 W Sprechleistung über eine stromsparende Gegentakt-Endstufe. Betrieben werden sie aus fünf Babyzellen, also mit 7,5 V. Zugunsten geringerer Abmessungen und des leichteren Gewichtes wurden keine Monozellen verwendet, die dicker und schwerer als Babyzellen sind.

Nun zu den Unterschieden: Elektrisch sind Evette und Babette identisch, äußerlich verkörpert jedoch die Evette mehr den Teenager- und Twenstil mit leuchtenden Farben, etwas Goldglanz und weichelastischem, gepolstertem Gehäuse. Die Babette dagegen gibt sich betont seriös mit stabilem, lederartig schwarzgepolstertem Holzgehäuse und Chromziergitter *(Bild 3)*.

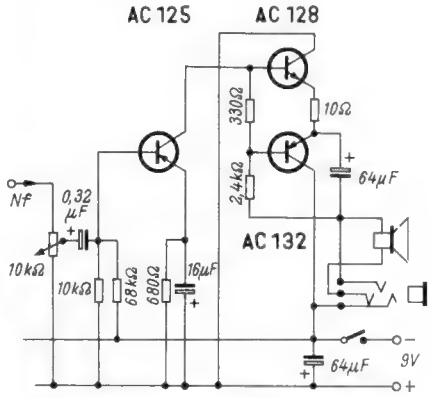


Bild 1. Transformatorlose Gegentakt-Endstufe mit Komplementär-Transistoren beim Taschensuper Nanette

Eine Sonderklasse stellt der Typ Dorette dar *(Bild 4)*. Bei Autobetrieb wird in üblicher Weise der AM-Eingangsteil von kapazitiver auf induktive Abstimmung umgeschaltet, um besser an die Autoantenne anzupassen und die Ferritantenne stillzulegen, die innerhalb des Wagenchassis zuwenig Nutzspannung liefert. Außerdem werden der Autolautsprecher und die Wagenbatterie angeschaltet. Die Batterie speist jedoch nur die Gegentakt-Endstufe mit ihrem hohen Strombedarf. Die Vorstufen werden dagegen weiterhin aus den Babyzellen des Empfängers betrieben. Der dabei entnommene Strom ist gering. Andererseits ist man bei dieser Anordnung gegen Zündstörungen gesichert. Die Endstufe ist dagegen weniger empfindlich. Die Autohalterung ist so gebaut, daß bei herausgezogenem Empfänger die Seitenteile nach hinten klappen. Das gibt mehr Beinfreiheit unter dem Armaturenbrett und mindert die Gefahr von Knieverletzungen bei Unfällen.

Die Dorette besitzt automatische Scharfabstimmung im UKW-Bereich. Eine Kapazitätsdiode BA 102 wird dazu von einer Schiebespannung aus dem symmetrischen Ratiodetektor gesteuert. Die veränderliche Kapazität beeinflußt über einen vorgeschalteten Kondensator von 8,2 pF die Abstimmung des Oszillatorkreises. *Bild 5* zeigt den gesamten UKW-Baustein. Der Hf-Vorstufentransistor AF 124 arbeitet in nichtneutralisierter Basisschaltung. Der Antennenübertrager ist fest auf Bandmitte abgeglichen, der Zwischenkreis wird induktiv durchgestimmt und kapazitiv an die Mischstufe angekoppelt. Diese enthält einen Transistor AF 125 als selbstschwingenden Mischer in Basisschaltung mit kapazitiver Rückkopplung und phasenkorrigierendem LC-Glied, das gleichzeitig als Zf-Saugkreis dient. Der Oszillatorkreis wird gleichfalls induktiv durchgestimmt. Die Diode D 1 schützt gegen Überlastung bei großen Eingangssignalen, Diode D 2 ist die bereits erwähnte Kapazitätsdiode zur automatischen Frequenzregelung (AFR).

Äußerlich wurden bei dem Mehrzweckgerät Dorette die Bedienungselemente als Drehknöpfe an die Schmalseite verlegt, um sie im Wagen gut bedienen zu können. Bild 4 zeigt im Unterschied zu Bild 3 diese Anordnung. Das Gehäuse selbst besteht aus schlagfestem Polystyrol und ist mit einer

Bild 3. Transistor-Reiseempfänger Babette mit dunklem lederartigem Bezug und Chromteilen

Bild 4. Reise- und Autosuper Dorette mit Bedienungselementen an der Schmalseite, der Trageriemen ist abnehmbar

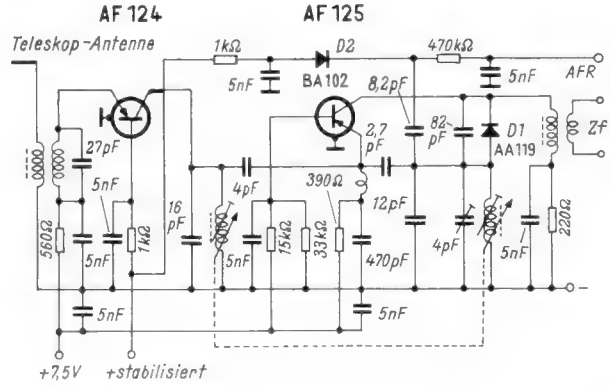


Bild 5. UKW-Baustein des Reise- und Autoempfängers Dorette P 3 D 34 T

weichelastischen Polsterung mit Lederstruktur überzogen. In den Farbkombinationen Hellgrau mit Schwarz oder Dunkelgrau und mit Chromteilen wirkt auch dieser Empfänger zurückhaltend und gediegen.

Interne Typenbezeichnungen der neuen Reisesuper 1963

Nanette	L 1 W 22 T
Evette	L 3 D 31 T
Babette	L 4 D 32 T
Dorette	P 3 D 34 T

Handliche Reisesuper

Bei den tragbaren Empfängern haben sich drei Gattungen herausgebildet. Der *Taschensuper*, der reine *Reisesuper* und der auch für den Autobetrieb zugeschnittene *Universalsuper*. Das reine Reisegerät weicht in manchen Einzelheiten vom Universalsuper ab. Da es nicht in die Autohalterung eingeschoben wird, braucht die Skala nicht auf der Oberseite des Gehäuses angeordnet zu werden; man kann sie an die Gehäusefront verlegen und dort besser unterteilen. Schaltungstechnisch erfordert der reine Reisesuper weniger Aufwand, weil man keine besondere Eingangsschaltung für die Autoantenne und keine Umschaltung für die Autobatterie vorsehen muß. Das bedeutet geringeres Gewicht, kleinere Abmessungen und niedrigeren Preis gegenüber dem Universalsuper.

Die *Akkord Radio GmbH* brachte Anfang Februar einen solchen Reisesuper unter der Bezeichnung *Filou-Export* auf den Markt (*Bild 1*). Er ist bestückt mit 9 Transistoren, 3 Germaniumdioden und einer Stabilisationszelle. Das Gerät arbeitet mit 5 AM-Kreisen und eingebauter Ferritstabantenne für MW- und LW-Bereich sowie mit 11 FM-Kreisen und schwenkbarer Teleskopantenne im UKW-Bereich. Der permanent-dynamische Lautsprecher hat 10 cm Durchmesser, zur Stromversorgung dienen zwei Flachbatterien zu je 4,5 V. Mit Hilfe eines Netzteiles kann das Gerät an 220 V Wechselstrom betrieben werden. Willkommen sind die Anschlüsse für Phono- und Tonbandgerät.

Beim *City-Boy* für UKW, LW und MW von Grundig ist die asymmetrische Anordnung der Knöpfe und Drucktasten bemerkenswert (*Bild 2*). Der breite Tragbügel läßt sich nach hinten umklappen und verschwindet dabei völlig im Kunststoffgehäuse. Das Gerät enthält 7/12 Kreise und ist mit 9 Transistoren und 4 Dioden bestückt.

Der *UKW-Record-Boy*, ein preisgünstiger Zweibereich-Empfänger für UKW und MW von *Grundig*, ähnelt im Schaltungsaufbau dem City-Boy, jedoch besitzt das Gerät ein kunstlederbezogenes Holzgehäuse, dessen konventionelle Form durch asymmetrisch angeordnete Bedienungsknöpfe belebt wird.

Der Grundig-*Teddy-Boy* mit den vier Bereichen UKW, KW, MW und LW besitzt ein gefälliges Holzgehäuse mit zweifarbigem Kunstlederbezug und schaumgummigepolsterten weichen Seitenteilen. Gegenüber seinem Vorläufer Party-Boy Luxus wurde die Ausgangsleistung auf 1 W erhöht.

Der Spezial-KW-Empfänger *Export-Boy* (Grundig), der ursprünglich für Übersee gedacht war, wird nun auch dem deutschen Markt zur Verfügung gestellt. Er wird besonders dem Kurzwellen-Freund empfohlen und erfaßt mit seinen drei Bereichen alle Wellenlängen zwischen 13,7 und 150 m. Das Gebiet von 15,8 bis 22 MHz ist besonders günstig gespreizt.

Über einen neuen Grundig-Universal-Empfänger der Spitzenklasse für Auto, Reise und Heim mit dem Namen *Automatic-Boy* werden wir in einem der nächsten Hefte berichten.

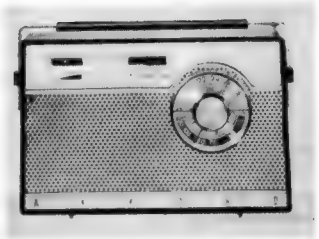


Bild 1. Akkord-Reisesuper Filou-Export. Abmessungen in cm: 23,5 × 15 × 7,5; Gewicht rund 1,6 kg

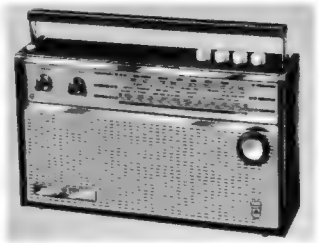


Bild 2. Reiseempfänger City-Boy 203 von Grundig. Abmessungen in cm: 26 × 16 × 7; Gewicht 1,8 kg

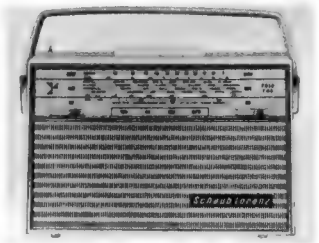


Bild 3. Reisesuper Polo 40 T von Schaub-Lorenz. Abmessungen in cm: 25 × 15,6 × 7,6; Gewicht 1,55 kg

Bild 4. Reiseempfänger Turf RK 40 von Siemens. Abmessungen in cm: 24,5 × 16 × 7,5; Gewicht 1,5 kg

Saba kündigt einen leistungsstarken Universalsuper mit dem klangvollen Namen *Transeuropa-Automatik* an. Das Gehäuse wurde wieder von dem Formgestalter Prof. Graf Goertz, New York, entworfen. Besonders für den Autobetrieb sind zwei Bedienungserleichterungen gedacht: die bei Spitzengeräten übliche automatische Scharfabstimmung im UKW-Bereich und eine sehr wirkungsvolle Lautstärke-Automatik. Die Lautstärke des Gerätes wird unabhängig von der Feldstärke des eingestellten Senders stets auf einen konstanten Wert gehalten, der mit dem Lautstärkepotentiometer voreingestellt ist. Dies erleichtert das Suchen eines anderen Senders im fahrenden Wagen, weil nur der Abstimmknopf zu bedienen ist und auf die Lautstärkeeinstellung keine Rücksicht genommen werden muß. Der Empfänger Transeuropa ist mit 12 Transistoren bestückt und enthält 11 FM- und 7 AM-Kreise. Die Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufe beträgt 1,8 W. Als Stromversorgung sind fünf Monozellen vorgesehen. Die Autohalterung ist gleichzeitig als Diebstahlsicherung für den Reiseempfänger konstruiert.

Schaub-Lorenz rundete sein aus den Universalsupern Touring T 40 und Weekend T 40 bestehendes Programm durch den reinen Reisesuper *Polo T 40* (*Bild 3*) ab. Unter Ausnutzung der Kleinbauweise werden die Abmessungen des Gerätes im wesentlichen von dem 14 cm × 9 cm großen Hochleistungs-Lautsprecher bestimmt. Der UKW-Teil enthält eine Hf-Vorstufe und einen dreistufigen Zf-Verstärker. Für Trennschärfe sorgen 6 AM- und 9 FM-Kreise. Zur Bestückung dienen 9 Transistoren, 3 Germaniumdioden und ein Stabilisator. Das Gerät ist in zwei Ausführungen lieferbar: Polo K mit den Wellenbereichen UKW, MW und LW und die Paralleltype L mit einem Langwellen- anstelle des Kurzwellen-Bereiches. Die Farben werden von den Herstellern nach der jeweiligen Mode und dem Publikumsgeschmack ausgesucht, bei diesem Empfänger stehen die Farben perlweiß, anthrazit und rauchblau zur Wahl.

Das Spitzengerät von Schaub-Lorenz, der Universalsuper *Touring T 40 Automatik*, hat ein neues Äußeres bekommen. Das Gehäuse ist schlanker und handlicher, das Gerät ist leichter geworden. Die flachere Gehäuseform konnte gewählt werden, weil der Lautsprecher ebenfalls flacher ist, trotzdem blieb die große Abstrahlfläche des Vorjahrsmodells mit 13 cm × 18 cm erhalten. Die UKW-Empfangsleistung wurde weiter verbessert, die Hf-Vorstufe ist jetzt mit dem rauscharmen Mesa-Transistor AF 106 bestückt, und der Zf-Verstärker besteht aus vier Stufen. Die Schaltung des AM-Teils wurde gleichfalls geändert, sie weist einen getrennten Oszillator und eine zusätzlich geregelte Mischstufe auf. Auf einfache Bedienung legten die Konstrukteure besonderen Wert: Die oft etwas unhandlichen Doppelknöpfe sind durch griffgünstige Einzelknöpfe ersetzt worden; die Skala hat an Übersichtlichkeit und Lesbarkeit gewonnen und auch das Batteriefach wurde zweckmäßig geändert. Der Schiebedeckel ist ohne Schrauben zu öffnen, die säurefeste Batteriewanne ist vollkommen vom Chassis getrennt und verhindert damit jegliche Beschädigung der Schaltelemente, wenn einmal die Monozellen infolge unsachgemäßer Behandlung auslaufen sollten. Der Touring ist mit zehn Transistoren, fünf Dioden und zwei Stabilisatoren bestückt und enthält 12 FM- und 7 AM-Kreise. Für ein Spitzengerät sind Anschlüsse für Ohrhörer, Außenlautsprecher, Phono- und Tonbandgerät (Aufnahme und Wiedergabe) selbstverständlich. Die Autohalterung, deren Kontaktleiste durch herausnehmbare Stifte individuelle Sonderwünsche berücksichtigt, ist auch mit einem Sicherheitsschloß lieferbar.

Siemens bringt unter dem Namen *Turf* einen neuen Reiseempfänger auf den Markt, der in zwei Ausführungen gefertigt wird: RK 40 mit den Bereichen UKW, MW und LW sowie RK 41 mit einem Kurzwellen- anstelle des Langwellenbereiches. Die Geräte sind mit neun Transistoren, drei Dioden und einem Kleingleichrichter bestückt und enthalten 11 FM- und 5 AM-Kreise. Das sachlich moderne Gehäuse (*Bild 4*) ist mit einer anthrazitfarbenen Oberfläche aus Weichplastik versehen. Der Tragegriff kann abgenommen werden. Zur Stromversorgung dienen zwei 4,5-V-Flachbatterien; bei Heimbetrieb kann über eine Anschlußbuchse ein Netzanschlußgerät vorgeschaltet werden. Außer der Buchse für einen Ohrhörer ist auch eine Normbuchse für den Anschluß eines Phono- oder Tonbandgerätes vorhanden.

fernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlerhaft
TON ○ fehlerhaft

Horizontale Streifen im Bild

Bei einem Fernsehempfänger wurden kurzzeitige horizontale weiße Streifen sowie Prasselgeräusche beanstandet.

Da ein Hochspannungsfehler zu vermuten war, wurde das Hochspannungsteil sorgfältig untersucht. Ein Fehler war hier jedoch nicht festzustellen. Da die Störung nicht ständig auftrat und bei längerem Probebetrieb verschwand, wurde das Gerät mehrmals aus- und eingeschaltet. Hierbei konnten nun auch Hochspannungsentladungen beobachtet werden.

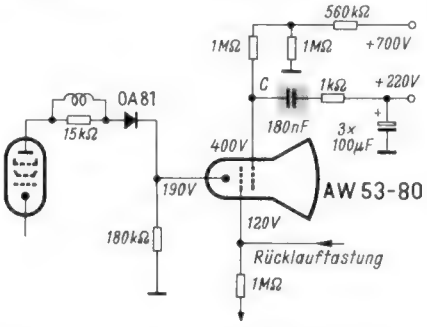
Die weitere Untersuchung ergab, daß die Masseverbindung zu der metallisierten Bildröhrenoberfläche nicht einwandfrei war. Da die Metallisierung als Kondensatorbelegung wirkt, lag hier in diesem Zustand eine hohe statische Spannung an, die nach einiger Zeit zu dem als Masseverbindung dienenden versilberten Federband überschlug. Durch ein Nachjustieren des Federbandes konnte der Fehler einwandfrei beseitigt werden. I. Müller

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Zu geringe Bildhelligkeit

Bei einem Fernsehgerät wurde eine zu geringe Bildhelligkeit beanstandet. Die Spannungen an der Katode und am Wehneltzylinder der Bildröhre entsprachen den im Schaltbild angegebenen Werten.

Da das Gerät seit fünf Jahren in Betrieb ist, wurde zunächst angenommen, die Bildröhre sei verbraucht. Eine genauere Untersuchung ergab aber, daß die Spannung am Gitter 2 *(Schaltbild)* nicht den Sollwert von 400 V, sondern nur etwa 220 V erreichte. Ein



Ein Feinschluß des gekennzeichneten Kondensators C ließ die Spannung am Gitter 2 der Bildröhre auf etwa 220 V zusammenbrechen, und die Helligkeit wurde fast dunkel gesteuert

Vergleich mit der Kennlinie $I_k = f(U_{g1})$ mit U_{g2} als Parameter ließ erkennen, daß bei einer Spannung von 220 V am Gitter g 2 noch kein nennenswerter Strahlstrom fließen kann.

Die Ursache dieses Zustandes war der Kondensator C, der einen Feinschluß von etwa 100 kΩ aufwies. Die Spannung für das Gitter 2, die über einen Spannungsteiler von der Boosterspannung abgeleitet wird, soll mit diesem Kondensator zusätzlich gesiebt werden. Um aber nicht einen Kondensator mit einer Betriebsspannung von 400 V verwenden zu müssen, wird die Spannung nicht gegen Chassis, sondern gegen die Anodenspannung wechselstrommäßig an Masse gelegt. Durch den Feinschluß des Kondensators C wurde nur diese Spannung von 220 V am Gitter 2 wirksam.

Nach dem Auswechseln des Kondensators war die gewohnte Bildhelligkeit wiederhergestellt. Werner Stümpfl

Eigener Testbildsender

Das beste Kriterium für die Bildgeometrie eines Fernsehempfängers ist das offizielle Sender-Testbild mit dem Kreis in der Mitte. Leider steht es nicht immer während der Arbeitszeit in der Service-Werkstatt zur Verfügung, und die Muster der üblichen Balkengeneratoren gestatten nicht die vielseitigen Prüfmöglichkeiten wie das Testbild.

Philips weist nun auf eine sehr elegante Möglichkeit hin, die für die industrielle Fernsehtechnik geschaffene Fernseh-Kompakt-Kamera EL 8 000 zum Justieren der Bildgeometrie zu verwenden. Nach *Bild 1* wird dazu ein großformatiges Foto des offiziellen Testbildes von der Kamera aufgenommen und das abgegebene Bild-

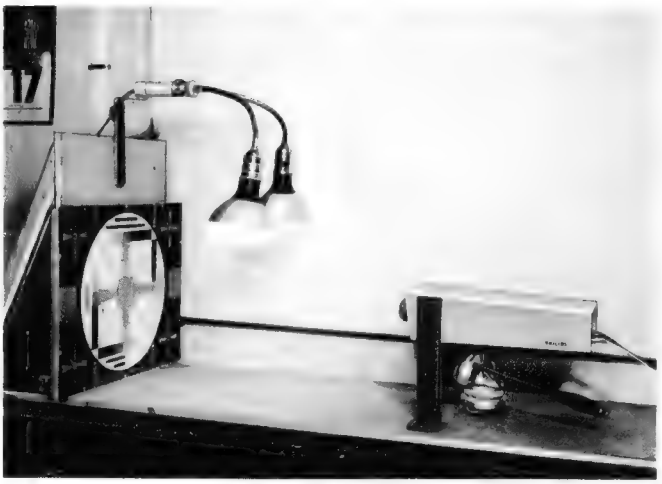


Bild 1. Mit der Philips-Transistor-Kamera EL 8 000 und einer Testbildvorlage kann man sich unabhängig von den Ausstrahlungen des Fernsehsenders selbst ein Testbild erzeugen

Bild 2. Über eine Ringleitung steht das Testbild an jedem Arbeitsplatz zur Verfügung

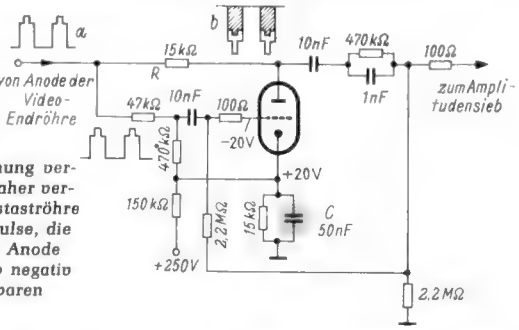
signal auf die Prüfplätze der Werkstatt geleitet. Man hat nun jederzeit das Testbild zur Verfügung und kann danach die Geräte abgleichen *(Bild 2)*. Das Testsignal kann in eine besondere Ringleitung eingespeist werden, die an alle Arbeitsplätze führt oder es wird während der Sendepausen des Fernsehsenders auf die vorhandene Antennenleitung geschaltet.

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Labile Synchronisation

Die Bild- und besonders die Zeilensynchronisation eines Fernsehgerätes waren sehr labil. Bei der kleinsten Störung oder Bewegung der zugehörigen Drehknöpfe lief das Bild durch oder die Zeile kippte außer Tritt.

Alles deutete auf einen Fehler im Amplitudensieb hin, da sowohl Bild als auch Zeile nicht richtig synchronisierten. An der Röhre und den Bauelementen war jedoch keine Ursache dafür zu finden. Vor dem Amplitudensieb lag noch eine Störaustasttriode und diese wurde nun durchgemessen. Die Gittervorspannung dieser Triode wurde durch einen Katodenspannungsteiler erzeugt und sollte etwa – 20 V betragen *(Bild)*. Diese Spannung fehlte, weil der Katoden-Überbrückungskondensator C einen Kurzschluß aufwies.



Der defekte Kondensator C war für das Fehlen der negativen Gittervorspannung verantwortlich. Daher verstärkte die Austaströhre sogar die Impulse, die dann an der Anode anstatt positiv negativ gerichtet waren

Im normalen Betrieb ist die Triode durch die negative Vorspannung am Gitter 1 für die Synchronisationsimpulse gesperrt; Störimpulse aber, die größer sind, öffnen die Triode, erzeugen an der Anode einen gegenphasigen Impuls, der damit die Störungen austastet. Infolge des defekten Kondensators war die Triode für alle Impulse geöffnet. Auf der Anodenseite traten diese verstärkt und in der Phase gedreht auf. Sie löschten die über den Widerstand R direkt an die Anode gelangenden positiven Impulse (a) aus und steuerten das nachfolgende Amplitudensieb sogar negativ an (b). Lothar Dobbronz

antennen-service

Schwingender Antennenverstärker

Auf Grund einer Reklamation über starke Moiré-Störungen, die nur zeitweise tagsüber zwischen 7 und 19 Uhr auftraten, wurde folgender Fehler festgestellt: In einem etwa 200 m entfernten Haus zeigte der Antennenverstärker wilde Schwingungen. Die Ursache war, daß das Fernsehsignal verstärkt auf die Ableitung gegeben, das Rundfunksignal (UKW) jedoch unverstärkt hinter dem Verstärker über eine Weiche eingespeist wurde. Der UKW-Dipol war etwa einen Meter unterhalb der Fernsehantenne montiert. Die Ableitungen führten unabgeschirmt einige Meter am Mast entlang in das Hausinnere. Über die nicht einwandfreie Trennwirkung der Weiche trat nun eine Kopplung Verstärkerausgang – Antennenableitungen – Verstärkereingang auf. Der Kopplungsfaktor war so gering, daß die Anlage nur bei voller Netzspannung ins Schwingen geriet. Wenn jedoch die elektrische Warmwasseranlage, die den billigen Nachtstrom ausnützte, sich einschaltete, sank die Netzspannung etwas ab und der Fehler war verschwunden. Eine bessere Weiche beseitigte die Kopplung.

Starke Störstrahlung auf die Antenne

Die Störung zeigte sich auf dem Bildschirm in ähnlicher Form wie die von Zündfunken und war so kräftig, daß das Bild mitunter nicht zu erkennen war. Daß die Störungen von außen in die Antenne eingestrahlt wurden, ließ sich bald ermitteln, jedoch war die Suche nach der Ursache erheblich schwieriger.

Diese Störungen traten vorwiegend im Bereich I auf, und daher wurde versucht, mit einem UKW-Reiseempfänger die Fehlerquelle anzupeilen. Sehr erschwerend war allerdings, daß die Stördauer jeweils nur maximal drei Minuten betrug und etwa 20 bis 30 Minuten danach sich diese Vorgänge in unregelmäßigen Zeitabständen, meist in geringerer Stärke, nochmals wiederholten. Nach einiger Zeit konnte ein in der Nähe liegendes *Industriewerk* als Ausgangspunkt ermittelt werden. Aber selbst das systematische Abschalten einzelner Stromkreise des Werkes brachte zunächst kein Ergebnis. Erst weitere Peilversuche mit dem UKW-Empfänger konnten die Störspannung entlang einiger Netzleitungen und Erdkabel ermitteln. Schließlich stellten sich als Ursache die *Stempeluhren* des Werkes heraus, die jeweils nach mehreren Stunden elektrisch aufgezogen wurden.

Die unregelmäßige Folge der Störungen erklärte sich nun daraus, daß die Uhren auf dem Gelände verteilt waren und natürlich nicht gleichzeitig aufgezogen wurden. Zum Aufziehen der Uhren waren Mikroschalter eingebaut, die von einer Kurvenscheibe so langsam bewegt wurden, daß sich Funkenstrecken bilden konnten. Die entstehenden Störspannungen wurden auf die Antennenableitung induziert, die auf einer Länge von etwa 20 Meter in einiger Entfernung parallel zu einer dieser Netzleitungen führte. Die Fehlerquelle konnte nur durch Umbauen der Stempeluhren beseitigt werden.

Gerhard Lumpe

Immer wieder: Kabelfehler

Natürlich ist es eine Binsenweisheit, daß man Hf-Leitungen sorgfältiger und durchdachter verlegen sollte als beispielsweise eine Klingelleitung. Die Praxis zeigt aber, daß diese Forderung nicht immer erfüllt wird. Zum Teil mag dies daran liegen, daß qualifiziertes Personal fehlt, aber wir meinen, daß die geringe Mühe, die Antennenmonteure mit den wenigen Grundbegriffen ihrer Arbeit vertraut zu machen, sich stets lohnt. Das Suchen eines Fehlers ist nachher immer zeitraubender und ärgerlicher. Einige Leserzuschriften seien hier als lehrreiche Beispiele zusammengestellt.

Geknicktes Schlauchkabel

Die Widerstandsmessung an einer mangelhaften Antennenanlage ergab einen Kurzschluß im Antennenkabel. Bei der näheren Untersuchung wurde ein Knick an der Durchführung eines Fensterrahmens gefunden. Da die Bohrung im Rahmen einen geringeren Durchmesser aufwies als das Schlauchkabel, hatte man dieses Kabel mit Gewalt durch das zu enge Loch gezogen. Die Folge war, daß die Litzen im Innern des Schlauches aus der dünneren Isolation herausrissen und freilagen. Da das Kabel außerdem noch verdreht war, berührten sich die beiden blanken Adern.

Beim Verlegen von Schlauchkabel empfiehlt es sich, das Kabel richtig abzurollen und nicht seitlich vom Ring abzuziehen. So läßt sich das Schlauchkabel auch gerade und sauber zwischen den Mauerisolatoren verlegen.

Manfred Willms

Schluß im Koaxialkabel

Nach der Montage einer UHF-Antenne, die auf Grund der geringen örtlichen Feldstärke mit einem Antennen-Verstärker versehen war, zeigte sich am Empfänger nur ein schwaches, verrauschtes Bild. Als bei der Fehlersuche das Koaxialkabel vom Verstärkerausgang abgetrennt wurde, ließ das Ohmmeter keinen Fehler erkennen. Aber beim genauen Betrachten der Klemmstelle wurde die Ursache sichtbar: Die Masseschelle wies eine scharfe Kante auf, die beim Anziehen der Schrauben die Abschirmung durch die Schaumstoffisolierung auf den Innenleiter drückte und einen Kurzschluß verursachte. Also besondere Vorsicht beim Verlegen von schaumstoffisolierten Koaxialkabel!

Hans Dieter Jütte

Flackerndes Bild

Der Befund war recht eindeutig, denn die beobachteten Bildstörungen in Form waagerechter Streifen deuteten auf einen Fehler in der Antennenanlage hin. Da kein Meßgerät, wohl aber eine Zimmerantenne zur Hand war, sollte hiermit der Beweis erbracht werden. Der Empfänger zeigte aber an der Zimmerantenne die gleichen Störungen, so daß doch ein Fehler im Empfänger vermutet werden mußte. Später konnte dann bei einer Widerstandsmessung die Ursache eindeutig im Antennenkabel festgestellt werden. Der Grund für die irrige „Diagnose" war darin zu suchen, daß die Antennenspannung groß genug war, um die von der Kabelunterbrechung hervorgerufenen Störimpulse auch auf die zum Testen benutzte Zimmerantenne „strahlen" zu lassen.

Hans-Jürgen Gerwing

Diese letztgenannte Fehlerursache, nämlich die Beeinflussung einer Antenne durch eine andere, spielt auch in dem folgenden Beitrag eine Rolle.

Kontrastschwankungen

Ein Empfänger zeigte so starke Kontrastschwankungen, daß sogar manchmal die Synchronisation ausfiel. Als Ursache blieb schließlich nur die Antennenanlage, die etwas ungewöhnlich gebaut war. Da zwei Sender, die aber auf benachbarten Kanälen lagen, gut zu empfangen waren, hatte man zwei getrennte Ableitungen zum Empfänger geführt, die jeweils umgesteckt werden mußten. Beide Leitungen waren in einem Abstand von etwa 10 bis 20 cm unabgeschirmt montiert. Berührung, Unterbrechung oder schlechte Kontakte ließen sich nicht ermitteln. Wurden jedoch die Leitungen bewegt, so trat der Fehler auf. Die Ursache dafür war in den sehr hohen Hf-Spannungen auf beiden Leitungen zu suchen, so daß sie sich gegenseitig beeinflußten, auch wenn jeweils nur eine Antenne am Empfänger angeschlossen war. Das Verlegen zweier abgeschirmter Koaxialkabel brachte Abhilfe.

Gerhard Lumpe

Neuartiges Korrosions-Schutzmittel

Der Praktiker weiß, wie unangenehm schlechte Kontakte in Antennenanlagen in Erscheinung treten können. Die Auswirkungen reichen vom Rauschen infolge verminderter Antennenenergie über Fehlanpassungen bis zum Flackern des Bildes und zu Kontrastschwankungen, die durch ungleichmäßige Kontaktgabe oxydierter Klemmen hervorgerufen werden können.

Zwar bemüht sich die Antennenindustrie, alle Klemmstellen an den Antennen und Filtern gut abzudichten, doch was hilft dies, wenn der Deckel nicht fest verschlossen wird. Außerdem findet die salzhaltige Luft in Seenähe oder die mit vielerlei flüchtigen chemischen Verbindungen angereicherte Luft in Industriegebieten immer noch Wege, um an die Kontakte zu gelangen.

Als Korrosions-Schutzmittel wird seit einigen Jahren eine Paste empfohlen, die auf die Kontakte aufgetragen werden soll. In der Praxis hat sich aber gezeigt, daß diese Arbeit meist „vergessen" wird. In der kälteren Jahreszeit wird der Antennenbauer mit seinen klammen Fingern sich ohnehin scheuen, die vielleicht steifgewordene Paste zu verstreichen.

Vor kurzem lernten wir eine andere, sehr praktische und einfache Methode kennen, ein Schutzmittel in einer Sprühdose, das von der Firma *Wilhelm Sihn*, Niefern, vertrieben wird.

Dieses *Anti-Korrosol-Spray GZ 01* ist recht sparsam, denn ein dünner Film schützt für lange Zeit vor Oxyd- und Sulfidschichten auf den Kontaktstellen. Der Film trocknet nicht ein und Schrauben bleiben beweglich, das Gemisch ist ungiftig und greift kein Isoliermaterial an. Hergestellt wird das Mittel aus einem Gemisch verschiedener Mineralöle unter Zusatz von Chemikalien, die korrosionsverhindernd wirken. Silikon ist darin nicht enthalten. Ein Test bestätigte die leichte und praktische Anwendbarkeit, auch bei starkem Wind ist der Schutzfilm leicht aufzutragen.

Co.

Fernsehbilder aus dem menschlichen Körper

Die Medizin bedient sich seit langem für Diagnose und Behandlung der modernen Technik, auch der Hochfrequenztechnik. Ebenso sind industrielle Fernsehanlagen in großen Instituten und Krankenhäusern keine Seltenheit mehr.

Eine neue Anwendungsform hierfür wurde beim 3. Gastroenterologischen Fortbildungskurs der Medizinischen Klinik an der Universität Erlangen-Nürnberg demonstriert. Hunderte von Ärzten und Studenten sahen auf den Bildschirmen Fernsehbilder aus den Mägen von Patienten *(Bild 1)*. Ein äußerst biegsames Lichtleitkabel durch die Speiseröhre in den Magen eingeführt, spiegelte die Bilder aus dem Körperinneren in das Objektiv einer Fernsehkamera *(Bild 2)*. Das Prinzip dieses Lichtleitkabels basiert auf der Faseroptik[1]). Das Kabel hat etwa 12 Millimeter Durchmesser und ist einen Meter lang. In seinem Innern liegt ein 6 Millimeter starkes, aus 150 000 Glasfasern bestehendes Bündel. Jede einzelne Glasfaser hat nur einen Durchmesser von einigen hundertstel Millimetern und wirkt wie ein Schlauch mit verspiegelten Wänden, der das Licht nahezu verlustfrei von einem Ende zum andern führt, gleichgültig, wie stark dabei das Kabel gebogen ist. Zur Beleuchtung des Magens ist in das Lichtleitkabel vorn eine winzige Lampe eingebaut. Dieses Licht genügt vollauf, um dem Arzt am Bildschirm wichtige Aufschlüsse für die Diagnose zu geben. Die direkte Betrachtung ist eine wertvolle Ergänzung der Röntgendiagnostik.

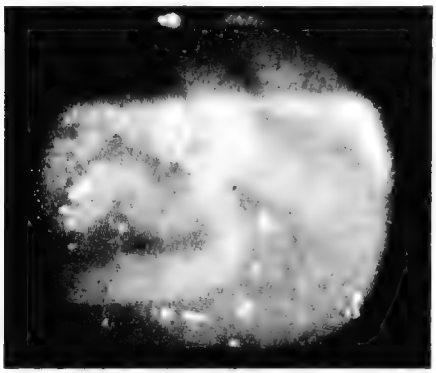


Bild 1. Ein Fernsehbild des Magens. Das helle, seesternähnliche Gebilde besteht aus den Wülsten der in Tätigkeit befindlichen Magenwand. Die hellen Punkte sind Gasbläschen

Rechts: Bild 2. Das biegsame Lichtleitkabel kann schmerzfrei in den Magen eingeführt werden. 150 000 winzige Glasfäden leiten das Bild in die Optik der Fernsehkamera

[1]) Vergl. Faseroptik als Bildschirm, FUNKSCHAU 1962, Heft 4, Seite 97

Weitere neue Fernsehempfänger

Alle neu herauskommenden Fernsehempfänger arbeiten mit den neuen Bildröhren, die keine gesonderte Schutzscheibe mehr erfordern. Verwendet wird entweder die M-Röhre mit Stahlmantel oder die P-Röhre mit Kunststoffverstärkung. Im allgemeinen werden bewährte Empfänger-Typen des Vorjahres weitergeführt; die Änderungen am Gehäuse beziehen sich zumeist nur auf die andersartige Befestigung der Bildröhre, den Wegfall der Schutzscheibe und die dadurch gegebene Möglichkeit, die Gehäusetiefe kleiner zu machen. Außerdem wurde die Gelegenheit benutzt, um in einzelnen Stufen der Geräte neue Schaltungen vorzusehen, z. B. Röhren-Tuner durch Transistor-Tuner zu ersetzen oder die Verstärkungsregelung zu verbessern und weitere Automatikschaltungen einzuführen. Dagegen wird kaum noch auf die Zeilenfrei-Schaltungen besonders hingewiesen.

Verbesserte Verstärkungsregelung

Etwa ab Mitte Februar liefert *Schaub-Lorenz* das neue Modell *Weltecho 4059* mit der 59-cm-M-Röhre. Der Empfänger ist gegenüber seinem Vorgänger im Zf-Teil mit zwei Regelröhren ausgestattet. Sie machen das Gerät übersteuerungsfester und unempfindlicher gegen Störungen. Der dreistufige Zf-Verstärker arbeitet mit insgesamt vier induktiv gekoppelten Bandfiltern. Die ersten beiden Stufen sind mit den Regelröhren EF 183 bestückt. Um Kreuzmodulationen zu vermeiden, wirken die auf der Zf-Platte untergebrachten Fallen für Nachbarton-, Nachbarbild- und Eigentonträger bereits vor der ersten Zf-Stufe auf das erste Bandfilter ein. Der Video-Gleichrichter ist galvanisch mit dem Steuergitter der Video-Endpentode verbunden. Dem Fußpunkt des Gleichrichters wird eine veränderliche Spannung zur Kontrasteinstellung zugeführt.

Bei dem neuen Empfänger wurden ferner die bisher bereits vorhandenen Automatikschaltungen für Zeilen- und Bildamplitude sowie zum Unterdrücken des Leuchtfleckes durch automatische Zeilensynchronisation und Störaustastung erweitert.

Das neue Gerät erhielt auch einen größeren Lautsprecher (21 cm × 15 cm), um die Tonqualität zu verbessern. Das Gehäuse und die grundsätzlichen technischen Daten gleichen dem Vorgänger Weltecho 3059. Der Empfänger ist mit 18 Röhren, sechs Germaniumdioden, einer Selendiode und einem Siliziumgleichrichter bestückt. Der UHF-Kanalwähler arbeitet mit der Doppeltriode PCC 88. Die Gehäuseabmessungen betragen 68 cm × 92 cm × 29 cm.

neue technik

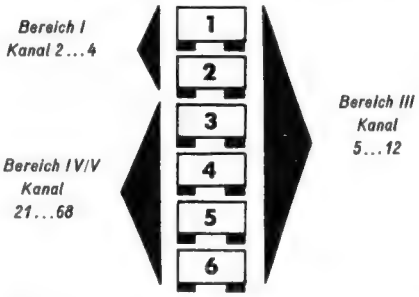
Als Standgerät mit verschließbaren Einschiebetüren trägt das Modell die Bezeichnung Illustra 4059. Es hat dieselben technischen Daten wie Weltecho 4059, ist jedoch mit einem 36 cm × 9 cm großen Lautsprecher ausgestattet. Das Gehäuse ist 82 cm × 92 cm × 37 cm groß.

Die Modelle der Luxusklasse mit der Sendersuchautomatik unter Verwendung von drei Elektromotoren blieben technisch und im Gehäuse unverändert, sie erhielten jedoch ebenfalls die neue M-Röhre und tragen die Bezeichnungen Weltspiegel 3559 Luxus sowie Illustraphon 3559 Luxus.

Ein Gerät mit UHF-Transistor-Tuner

Als erstes Modell der neuen Saison bringt *Telefunken* den Spitzenempfänger FE 253 in Tisch- und Standausführung auf den Markt. Er ist mit der Stahlmantel-Bildröhre A 59–12 W bestückt. Die Anfangsempfindlichkeit im UHF-Bereich wurde durch einen Transistor-Tuner gegenüber dem mit einem Röhren-Tuner bestückten Vorläufermodell FE 252 etwa um den Faktor 2 erhöht. VHF-Kanalwähler mit induktiver Abstimmung und der kapazitiv abstimmbare Transistor-UHF-Tuner sind mit einem Siebenfach-Drucktastensatz zu der aus dem Vorjahr bekannten Programmwählautomatik kombiniert. Dabei wurde jedoch die Bereichumschaltung erweitert. Die beiden oberen Tasten lassen sich entweder mit Sendern des Bereiches I oder III belegen, die vier weiteren Tasten lassen sich von Bereich III auf den UHF-Bereich umschalten *(Bild)*. Damit ist es möglich, den unterschiedlichsten Empfangsbedingungen gerecht zu werden.

Der Transistor-Tuner enthält drei Kammern, die als $\lambda/4$-Topfkreise ausgebildet sind. Der Grund liegt darin, daß im Gegensatz zur Röhrentechnik, die mit $\lambda/2$-Resonatoren arbeitet, der Transistor wegen seiner kleineren Ausgangskapazität direkt an den folgenden Kreis angekoppelt werden kann. Dadurch konnten seine Verstärkungseigenschaften besser ausgenutzt werden. Der Tuner enthält eine Hf-Vorstufe und eine selbstschwingende Mischstufe und ist mit zwei UHF-Transistoren vom Typ T 2028 bestückt. Je eine Sperrschicht-Diode BA 110 im VHF-Kanalwähler und UHF-Tuner dienen zum automatischen Nachstimmen der Oszillatorfrequenz.



Eine Weitempfangsautomatik verringert bei kleinen Eingangsspannungen das sichtbare Rauschen auf dem Bildschirm. Weitere Besonderheiten sind die normgetreue Schwarzwertübertragung, der zweistufige Ton-Zf-Verstärker und der dreistufige Klarzeichner. Zwei permanentdynamische Lautsprecher (15 cm × 21 cm und 7 cm × 13 cm) sorgen für eine gute Tonwiedergabe. Der Empfänger ist mit 20 Röhren, 2 Transistoren, 7 Germaniumdioden, 2 Siliziumdioden, 2 Selengleichrichtern und einem Silizium-Netzgleichrichter bestückt.

Welche Fernsehempfänger werden von der Post zugelassen?

Im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 4 vom 8. Januar 1963 wurde folgende Verfügung über die Erteilung von Fernseh-Rundfunkgenehmigungen veröffentlicht:

Vom 1. März 1963 an werden auch für Fernseh-Rundfunkempfänger, die nicht den *Technischen Vorschriften für Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen* entsprechen, unbefristete Genehmigungen erteilt, wenn die Fernseh-Rundfunkempfänger vor dem 1. Oktober 1959 hergestellt worden sind. Diese Genehmigungen werden jedoch wie bisher widerrufen werden, wenn durch den Betrieb des Fernseh-Rundfunkempfängers andere Fernmeldeanlagen (einschließlich Rundfunkempfangsanlagen) gestört werden.

Die neuen Genehmigungsurkunden können erst im Laufe des Monats Februar 1963 an die Oberpostdirektionen ausgeliefert werden. Bis zum 1. März 1963 gilt daher folgende Übergangsregelung:

1. Personen, deren befristete Fernseh-Rundfunkgenehmigung gemäß der Auflage Nr. 11 durch Zeitablauf bereits erloschen ist, wird bis zum 28. Februar 1963 auf Antrag eine neue befristete Fernseh-Rundfunkgenehmigung erteilt.

2. Inhaber von befristeten Fernseh-Rundfunkgenehmigungen, die nach der Auflage Nr. 11 in der Zeit bis zum 28. Februar 1963 erlöschen, brauchen keine neue Genehmigung zu beantragen. Diese Genehmigungen werden durch folgende Neufassung der Auflage Nr. 11 verlängert:

„11. Die Genehmigung erlischt am 31. Dezember 1963".

3. Die nach Nr. 1 neu erteilten und nach Nr. 2 verlängerten befristeten Fernseh-Rundfunkgenehmigungen werden durch eine Änderung der Auflagen, die zu gegebener Zeit im Amtsblatt veröffentlicht werden wird, zum 1. März 1963 in unbefristete Fernseh-Rundfunkgenehmigungen umgewandelt werden.

Hiernach muß also aus dem Antrag auf Erteilung einer Fernseh-Rundfunkgenehmigung ersichtlich sein, ob der Antragsteller einen Fernseh-Rundfunkempfänger betreiben will, der vor oder nach dem 1. Oktober 1959 hergestellt worden ist.

Für Fernseh-Rundfunkempfänger, die nach dem 1. Oktober 1959 hergestellt worden sind, muß wie bisher der Nachweis erbracht werden, daß sie den im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 107/1958 bekanntgegebenen „Technischen Vorschriften" entsprechen. Dieser Nachweis ist für alle Fernseh-Rundfunkempfänger der industriellen Produktion, wie sie von den Radio-Fachgeschäften angeboten werden, sehr einfach: Die erforderlichen Angaben sind bereits in dem Antragsformblatt enthalten, das dem Gerät mit Beschreibung, Röhrengarantiekarte usw. vom Herstellerwerk beigegeben wurde. Außerdem sind die für einen Genehmigungsantrag notwendigen Angaben im allgemeinen auf der Rückwand eines Fernseh-Rundfunkempfängers sichtbar angebracht.

Seit dem 1. Oktober 1959 sind in der Bundesrepublik Deutschland nur noch Fernseh-Rundfunkempfänger hergestellt worden, die die Technischen Vorschriften einhalten. Diese Fernseh-Rundfunkempfänger sind mit der sogenannten FTZ-Prüfnummer versehen.

Nur für Fernseh-Rundfunkempfänger, die vor dem 1. Oktober 1959 hergestellt worden sind, wird künftig bei der Anmeldung auf den Nachweis, daß das Gerät die Technischen Vorschriften einhält, verzichtet. Die zum Betrieb solcher Geräte ausgegebenen Fernseh-Rundfunkgenehmigungen müssen jedoch widerrufen werden, wenn ein Fernseh-Rundfunkempfänger vom Funkstörungs-Meßdienst der Deutschen Bundespost als Störquelle ermittelt und die Beseitigung der Störung durch den Genehmigungsinhaber nicht umgehend veranlaßt wird. Die Deutsche Bundespost wird daher allen Personen, die eine Genehmigung zum Betrieb eines Fernseh-Rundfunkempfängers beantragen, der die Technischen Vorschriften nicht einhält, einen besonderen Hinweis auf die Störmöglichkeiten und deren Folgen zugehen lassen. Dem Besitzer eines solchen alten Gerätes, das die Technischen Vorschriften nicht einhält, wird gleichzeitig empfohlen, das Gerät nach der Umbauanweisung der Herstellerfirma so ergänzen zu lassen, daß es die Technischen Vorschriften einhält. Ein so umgebautes Gerät kann fortan ohne die Gefahr, eine Störung im benachbarten Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger hervorzurufen, betrieben werden. Diesen Vorteil haben auch alle jene Fernseh-Rundfunkteilnehmer, die ihr Gerät bereits auf Grund der bisherigen Vorschriften haben umbauen lassen. Die so ergänzten Fernseh-Rundfunkempfänger sind in ihren Empfangseigenschaften meistens erheblich verbessert. Infolge der ständig wachsenden Teilnehmerzahl sowie mit der Inbetriebnahme weiterer Fernsehsender und zahlreicher Fernseh-Frequenzumsetzer muß künftig mit erhöhten Störmöglichkeiten gerechnet werden.

Vor der endgültigen Übernahme eines Fernseh-Rundfunkempfängers sollte daher mit dem Radiofachmann geprüft werden, ob es sich wirklich lohnt, einen veralteten Fernseh-Rundfunkempfänger ohne FTZ-Prüfnummer zu erwerben, der aus dem Jahre 1958 und früher stammen muß. Es wäre dabei folgendes zu bedenken:

a) Mit zunehmendem Alter wächst die Anfälligkeit gegen Störungen im Geräteinnern und es wachsen die mit einer Störungsbeseitigung verbundenen Kosten. Die Deutsche Bundespost kann bei solchen Störungen nicht helfen.

b) Um eine spätere Außerbetriebnahme des Fernseh-Rundfunkempfängers im Störungsfall und den damit verbundenen Zeitaufwand und Ärger zu vermeiden, muß dringend geraten werden, ein veraltetes Gerät vom Herstellerwerk oder einer Radio-Fachwerkstatt so herrichten zu lassen, daß es die Technischen Vorschriften einhält. Die für den Umbau entstehenden Kosten müssen schon vor dem Erwerb eines solchen Gerätes berücksichtigt werden. Ein etwa möglicher Hinweis darauf, daß z. Z. keine oder nur wenige Störungen bekannt seien, ist nicht stichhaltig, weil mit wachsendem Ausbau der Fernsehnetze und mit zunehmender Fernseh-Teilnehmerdichte die Gefahr einer Funkstörung durch Fernseh-Rundfunkempfänger, die die Technischen Vorschriften nicht einhalten, steigt.

c) Da man mit den Fernseh-Rundfunkempfängern der Jahrgänge 1958 und älter im allgemeinen noch kein Zweites (und Drittes) Fernsehprogramm empfangen kann, würden weitere Kosten entstehen, wenn beabsichtigt wird, dieses Gerät für den Empfang weiterer Programme herrichten zu lassen.

Die Deutsche Bundespost empfiehlt daher beim Kauf eines Fernseh-Rundfunkempfängers (einschl. Gebrauchtgeräten), auch auf das Vorhandensein der FTZ-Prüfnummer zu achten.

Neue Druckschriften

Elektronische Orgeln, Bausätze und Einzelteile. In einer 12seitigen Preisliste sind für den Interessenten Einzelteile zum Bau von elektronischen Orgeln zusammengestellt: vom Kondensator bis zur Klaviatur. Für Generatorschaltungen werden Printplatten für Transistor- und Röhrenbestückung sowie vollständige Materialsätze angeboten. Acht ausführliche Bauanleitungen stehen zu einem Sonderpreis zur Verfügung *(Dr. Rainer Böhm, Elektronische Orgeln und Einzelteile, Entwicklungslabor,* Minden (Westf.).

Preisliste 1/63. Die neue Sennheiser-Preisliste ist bei einigen Artikeln ergänzt worden, Preiserhöhungen sind nicht zu finden. Unter das Zubehör wurde ein Anpassungstransformator für die Hf-Kondensatormikrofone und eine Anzahl weiterer Tischfüße und Ständer für Mikrofone aufgenommen. Für fliegende Aufbauten dürfte die Klemmvorrichtung mit Schraubzwinge für die Mikrofonbefestigung sehr geeignet sein. Konfektionierte Ersatzschnüre für die magnetischen Mikrofone MM 23 und MM 61 sind ebenfalls lieferbar *(Sennheiser electronic,* Bissendorf/Hannover).

Entwurf und Planung von Gemeinschaftsantennen. In einer 20seitigen Druckschrift hat Wisi die wichtigsten Angaben zusammengestellt, die zum Planen von Antennenanlagen unbedingt zu beachten sind. Der Inhalt ist für Antennenbauer wie für Architekten und Bauherren von gleichem Interesse, da auch dem Laien damit vor Augen geführt wird, daß derartige Anlagen nicht mit der linken Hand gebaut, sondern exakt geplant werden müssen. Die Druckschrift behandelt u. a. das Zusammenschalten mehrerer Antennen bis zur Weiche, Erklärung der auftretenden Dämpfungen, Schaltungs- und Berechnungsbeispiele, Erdungsvorschriften und Prüfen der installierten Gemeinschaftsantennen-Anlage *(Wilhelm Sihn jr. KG,* Niefern-Pforzheim).

Berichtigung zum Arbeitsblatt Fi 33 - Blatt 2a

Beilage zur FUNKSCHAU 1963, Heft 2

In der linken Spalte oben, Zeile 2, muß die Formel *richtig* heißen:

$$u_a = u_{a0} \cdot e^{-t/T} + \frac{1}{T} \int_0^t e^{-\frac{t-\tau}{T}} u_e(\tau)\, d\tau$$

d. h. der Faktor unter dem Integral heißt richtig $-\frac{t-\tau}{T}$ $\left(\text{statt fälschlich } \frac{-t-\tau}{T}\right)$. Entsprechendes gilt für weitere sieben Stellen auf dem Blatt 2a, in denen dieser Faktor vorkommt.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Fachhandlung oder Service-Unternehmen?

Weltraum-Beobachtungszentrum bei Johannesburg

PCF 801 und PCF 803, zwei neue Röhren für den VHF-Kanalwähler

Bauanleitung: Stufenlos einstellbares Batterie-Ladegerät

Die Synchronvertonung von Amateurfilmen, 4. Teil

Aussteuerungsmesser für das Amateurstudio

Gerätebericht und Schaltungssammlung: Metz-Twentie

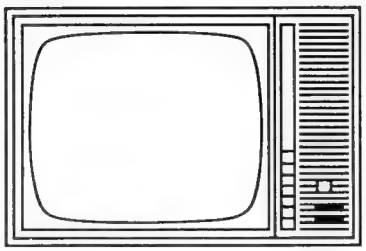
Nr. 6 erscheint am 20. März 1963 · Preis 1.60 DM

TELEFUNKEN bietet:

Heimfernsehgerät mit UHF-Transistoren

Dieser Transistor ist entscheidend für ein noch besseres Bild im 2. Programm

TELEFUNKEN macht wieder einen entscheidenden Schritt nach vorn: Das TELEFUNKEN-Spitzengerät FE 253 T wird im UHF-Empfangsteil mit Transistoren ausgerüstet. Die erhöhte Empfindlichkeit dieser neuen Transistoren läßt im UHF-Wellenbereich die Sender „näherrücken". Der Vorteil: Im 2. Programm ein deutlich verbessertes Fernsehbild. Im wahrsten Sinne des Wortes bietet TELEFUNKEN mit seiner TV-ideal-Serie perfektes Fernsehen. Die Nachfrage nach diesen Geräten wird groß sein. Disponieren Sie bitte rechtzeitig.



TELEFUNKEN FE 253 T selbstverständlich mit der neuen M-Bildröhre

Alles spricht für **TELEFUNKEN**

Billige Methode, die FUNKSCHAU zu sammeln

Die in dieser Leserzuschrift in der FUNKSCHAU 1962, Heft 13, erwähnten Ringösen müssen mit einem Spezialwerkzeug in die Rücken der Zeitschriftenhefte eingedrückt werden. Vor den Anschaffungskosten dieses Werkzeuges scheut vielleicht mancher zurück. Die Büromittelindustrie hat jedoch noch eine weitere Möglichkeit geschaffen, um praktisch ohne jedes Werkzeug saubere Einhängeösen an Zeitschriftenheften und sonstigen gefalteten Unterlagen anzubringen.

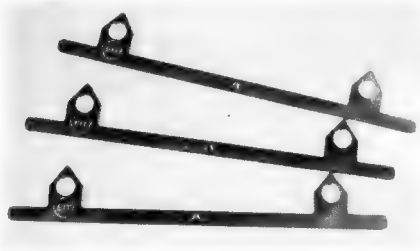


Bild 1. Einige Leitz-Einhängestreifen für Zeitschriftenhefte

Für wenige Mark bekommt man in größeren Schreibwarengeschäften eine größere Anzahl der Leitz-Einhängestreifen nach *Bild 1*. Die Spitzen dieser Streifen werden im richtigen Abstand von der Unterkante des einzuhängenden Heftes von innen durch den Bund des Heftes gedrückt, und man kann es dann in jeden Briefordner einhängen.

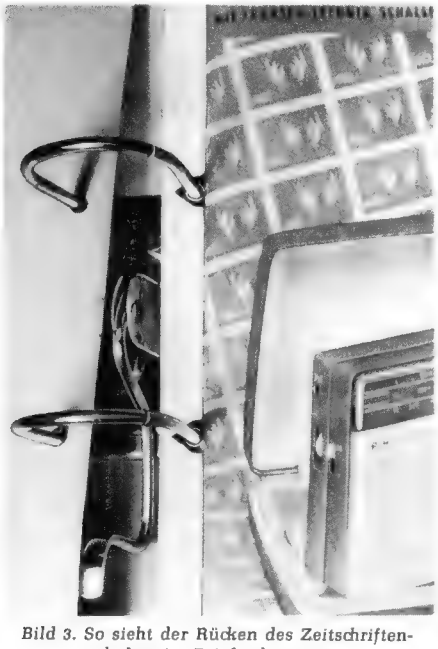


Bild 3. So sieht der Rücken des Zeitschriftenheftes im Briefordner aus

Wir haben diese Einhängestreifen selbst praktisch bei der FUNKSCHAU ausprobiert und möchten unseren Lesern die Erfahrungen vermitteln. Bei den erfreulicherweise so umfangreichen Heften ist es recht schwierig, die Spitzen der Streifen selbst an der richtigen Stelle durch das Heft zu drücken. Man schneidet deshalb besser die Löcher mit einem Taschenmesser vor, dessen Klinge zweckmäßig etwa 10 mm breit, nämlich so breit wie die Lappen des Einhängestreifens ist.

Man klappt dazu das Heft in der Mitte auf und zeichnet zunächst nach *Bild 2* quer über den Innenrand der beiden Seiten zwei Striche im Abstand von 105 und 185 mm von der Unterkante. Dadurch sitzt später die Mitte des Streifens 155 mm von der Unterkante. Dieses Maß empfiehlt sich auch beim Lochen anderer DIN-A 4-Schriftstücke mit einem normalen Locher, dann schneiden alle Unterkanten im Ordner miteinander ab, und der Ordner steht besser im Regal. Locht man dagegen die Schriftstücke genau in der Mitte der Höhe, dann wirken sich Toleranzen in der Höhe der Seiten auch nach unten aus.

Nach dem Anzeichnen wird mit dem erwähnten Taschenmesser von innen das Loch eingestochen, und zwar ist das Messer so zu halten, daß der Messerrücken zur Bleistiftmarkierung gerichtet ist. Der Rücken schneidet nämlich kaum und gleitet gewissermaßen als Anschlag an dem Bleistiftstrich, während die Messerschneide den Schlitz erweitert.

Bei dicken Heften ist dies bisweilen auch noch etwas schwierig. Ganz leicht wird es jedoch, wenn man sich noch einen Holzklotz als Gegenlage anfertigt, in den gewissermaßen als Matrize ein Schlitz eingesägt wird. In diesen Schlitz drückt man durch das Heft hindurch das Messer ein.

Sind beide Schlitze „eingestanzt", dann schiebt man den Einhängestreifen ein, er erweitert dabei selbst etwas zu knappe Schlitze auf sein richtiges Maß. Außerdem zwängt er sich so fest, daß er von selbst kaum wieder herausfällt.

Mit den an der Rückseite des Heftes herausstehenden Lappen läßt es sich nun gut in Briefordner einhängen *(Bild 3)*. Ein mit diesen Ösen versehenes Heft läßt sich auch im Ordner vollständig aufklappen, Text und Bilder sind bis zum Innenrad gut zu lesen.

In diesem Zusammenhang sei jedoch erwähnt, daß sich die FUNKSCHAU-Hefte des laufenden Jahrgangs schneller und eleganter in die Sammelmappen mit Stäbchenmechanik einordnen lassen. Diese Sammelmappen hat der Verlag anfertigen lassen, um seinen Lesern das Nachschlagen in den Heften zu erleichtern, solange der Jahrgang noch nicht abgeschlossen und gebunden ist.

Bild 2. Vorstechen der Schlitze mit dem Taschenmesser

Bauelemente

SEL-Silizium-Transistoren

Seit einiger Zeit befinden sich npn-Silizium-Hf-Transistoren im Lieferprogramm der Standard Elektrik Lorenz. Sie werden in Epitaxial-Planartechnik hergestellt[1]. Hierbei wird während der Herstellung der Halbleiterkristall durch eine Oxydschicht abgedeckt. Verunreinigungen und Feuchtigkeit, die die elektrischen Werte verändern und damit die Lebensdauer verkürzen, werden durch diese Oxydschicht mit Sicherheit vom eigentlichen Halbleiterelement ferngehalten.

Erstaunlich sind die geringen Abmessungen des eigentlichen Transistorsystems. *Bild 1* zeigt vergrößert die Gehäusegrundplatte mit dem rhombusförmigen System und den feinen Anschlußdrähten für Kollektor und Emitter. Sie sind doppelt ausgeführt, um bei genügendem Querschnitt die mechanischen Spannungen beim Kontaktieren herabzusetzen. Eine bessere Vorstellung von der Kleinheit vermittelt *Bild 2*. Es zeigt das gleiche Foto im Maßstab 1 : 1, das System ist also hier in natürlicher Größe zu sehen. Die Grenzfrequenz dieser Transistoren liegt bei 250 MHz. Die *Tabelle* zeigt einige weitere Daten der einzelnen Typen:

[1]) Vergleiche: Der Trioden-Transistor beherrscht auch die hohen Frequenzen, FUNKSCHAU 1962, Heft 12, S. 311

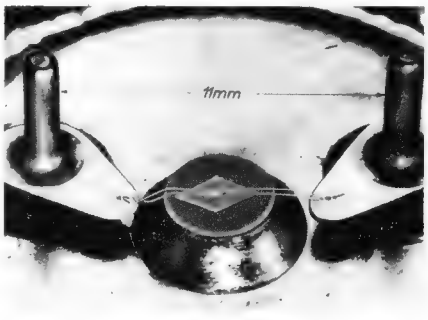


Bild 1. Silizium-Epitaxial-Planar-Transistor in stark vergrößerter Darstellung

Bild 2. Derselbe Transistor, der in Bild 1 dargestellt ist, hier in natürlicher Größe

npn-Silizium-Planar-Hf-Transistoren der SEL

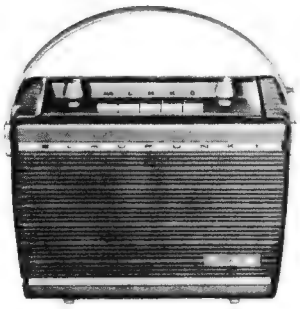
Typ	B[1])	f_α [2]) MHz	P_{Cmax} [3]) W	Gehäuse	Verwendung
BFY 15	> 8	> 50	0,6	TO-5	Schalter
BFY 16	> 20	> 100	0,6	TO-5	Schalter
BFY 17	> 25	> 200	0,6	TO-5	Verstärker
BFY 18	> 25	> 200	0,3	TO-18	Verstärker
BSY 24	> 10	> 50	0,6	TO-5	Verstärker
BSY 25	> 20	> 100	0,6	TO-5	Verstärker
BSY 26	> 20	> 200	0,3	TO-18	Schalter
BSY 27	> 40	> 200	0,3	TO-18	Schalter

[1]) I_C/I_B = Stromverhältnis bzw. Verstärkung in Emitterschaltung bei kurzgeschlossenem Ausgang

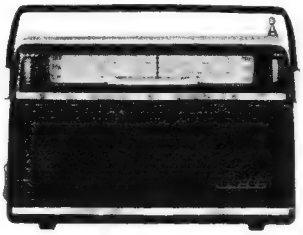
[2]) f_α = Grenzfrequenz der Stromverstärkung in Basisschaltung bei wechselstrommäßig kurzgeschlossenem Ausgang

[3]) P_{Cmax} = maximale Kollektor-Verlustleistung in freier Luft

Mehr Umsatz! Leichteres Verkaufen! Argumente, die mehr denn je für Blaupunkt sprechen: Die Baureihe 1963 bringt neue, verbesserte Technik in bewährten Formen, bringt großartige Pluspunkte für den Handel. Zum Beispiel Alltransistor-Kofferradio Derby:
In 2 verschiedenen Gehäuseformen und 3 modisch aktuellen Farben.
Erhöhte Ausgangsleistung (1,8 Watt) und Empfangsleistung.
UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle, 10 Transistoren, 4 Dioden.
Anschluß für Plattenspieler und Tonbandgeräte
(Wiedergabe und Aufnahme).
Bei Auto-Anschluß: Automatische Klanganpassung an die Wagenakustik, automatische Abschaltung der Kofferantennen und
Speisung über Autobatterie.
Spezial-Einbauteile, schneller und bequemer Einbau durch ausführliche Einbauempfehlungen für die meisten Wagentypen.



NIXE, Kurz-, Mittel- und Langwelle, 9 Transistoren, 3 Dioden, 7+1 Kreise, 2stufiger Schwundausgleich, 1 Watt Ausgangsleistung.

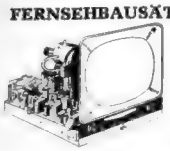


LIDO, UKW-, Mittel- und Langwelle, 9 Transistoren, 4 Dioden, 6 AM-, 9 FM-Kreise, 2stufiger Schwundausgleich, 1 Watt Ausgangsleistung.

BLAUPUNKT

Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim

FERNSEHBAUSÄTZE



mit Postprüf-Nr., verdrahtet, vorabgeglich., Bi.-Rö. AW 59–80, Tischgeh., Nußb., kompl. mit 6 Mte. Garantie **489.—**
desgl., mit Standgehäuse **529.—**
Weitere Bausätze auf Anfrage!

ORIG. IND. FERNSEHGEHÄUSE Edelholz dunkel
Tisch, 43 cm **9.50** **Tisch,** 53 cm **14.50**
500×390×430 mm 590×470×435 mm
Stand, 53 cm, 600×985×520 mm **49.50**

WEITERE MARKENGEHÄUSE auf Anfrage!
Verlangen Sie Spezialliste!

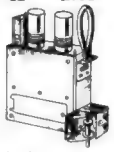
Fabrikneue BILDRÖHREN – 6 Monate GARANTIE!

AW 43–20	**119.50**	**AW 61–88**	**139.50**
AW 53–88	**134.50**	**MW 53–80**	**152.50**
AW 59–90	**164.50**	**MW 61–80**	**124.50**

Bildröhren mit kleinen Kratzern
AW 43–88 89.— | **AW 53–88 95.—**

SONDERANGEBOT
RÖHREN mit 6 Monate GARANTIE!

AF 7	**1.95**	**ECC 82**	**2.40**	**PC 92**	**3.—**
DC 90	**3.15**	**ECL 86**	**5.25**	**PCC 85**	**2.65**
DK 40	**5.25**	**EF 80**	**2.10**	**PCC 189**	**4.90**
DY 86	**2.60**	**EF 86**	**3.25**	**PCL 84**	**4.75**
EAA 91	**2.—**	**EF 183**	**3.80**	**PL 82**	**2.40**
EABC 80	**2.75**	**EL 84**	**2.—**	**PL 84**	**2.80**
ECC 81	**2.10**	**PABC 80**	**2.45**	**PY 82**	**2.65**



UHF-Tuner für das 2. und alle weiteren Programme mit der neuen Spanngitterröhre PC 88 und PC 86, passend f. jedes FS-Gerät **54.—**
desgl., mit Skalenknopf und Kanalanzeige, Schiebetaste, abgeschirmter ZF-Spezialleitung u. v. m. **64.—**

MARKEN-CONVERTER, anschlußfertig f. d. 2. und alle weit. Programme **99.50**

NSF-KANALWÄHLER, 2–11+2 Reservekanäle mit Rö. PCC 85 u. PCF 82 **34.50**
desgl., mit PCC 88 u. PCF 82 **34.50**

UKW-Mischteil, Drehko-Abst., m. Rö. ECC 85 **14.85**

UKW-Baustein, L-Abst., 3 Bandf., 11 Krs. **19.95**
hierzu Rö. **ECC 85 3.75** oder **UCC 85 4.25**

LOEWE-OPTA-SONATE-Stereo-Super-Chassis, U–K–M–L, 16 Krs., 11 Druckt., 8 Rö., 2 German.-Dioden, 1 Gleichr., 2 Kan.-Verst. kpl. einbaufähig, mit 2 × 4-W-Lautspr. 545 × 230 × 190 mm **229.50**

LOEWE-OPTA VENUS, Stereo-Großsuper-Chassis, 9 Röhren, 18 Krs., U–2×K–M–L, 2 Lautsprecher-Chassis **284.50**
Original Edelholzgehäuse 37.50

LOEWE-OPTA Vineta, Stereo-Luxus-Super-Chassis, 10 Rö., 22 Krs., U–2×K–M–L, 2 Lautsprecher-Chassis **298.—**
Original Edelholzgehäuse mit Schalt-Rückw. **39.50**

SABA-Groß-Super-Stereo-Chassis, U–K–M–L, 16 Krs., 8 Druckt., 9 Rö., 2 Germ.-Dioden, 1 Gleichr., 2-Kanal-Stereo-Verst., 4 Lautspr., 580 × 240 × 260 mm **389.—**
Edelholzgehäuse 39.—

PHILIPS Jupiter, STEREO-Groß-Super-Chassis, 8 Rö., 16 Krs., U–K–M–L, 2 Lautspr.-Chass. **239.50**
Original Edelholzgehäuse 34.50

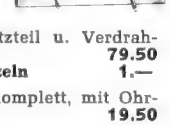
BLAUPUNKT-KW-SPEZIALCHASSIS (M – 4 KW), v. 11,3–132,8 m, mit Bandspreizung, 2 Lautsprecher (450 × 220 × 180 mm) **224.50**

GRAETZ-Exportchassis, 3 × KW, 2,2–22,2 MHz, MW–LW, 7 Röhren, 1 Konzert-Lautspr., 1 Hochtonsystem, 1 Entzerrstufe für magnet. Tonabnehmer, div. Zubehör **169.—**

LOEWE-OPTA-9-Trans.-Batt.-Empfänger-Chassis, 16 Krs., U–M, Lautspr., Batterien **89.50**
Original Kunstst.-Gehäuse, m. Rückwand **7.50**
Telescopantenne 3.75

PHILIPS-10-Plattenwechsler-Einbau-Chassis 79.50

GRUNDIG-RUNDFUNKGEHÄUSE
704 × 350 × 310 mm **7.50** 573 × 370 × 245 mm **5.50**
570 × 360 × 250 mm **6.50**



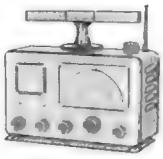
STEREO-Hi-Fi-Verstärker-Bausatz, 2×4 W, Rö. 2×EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis u. Netzteil u. Verdrahtungsplan **69.50**
GEGENTAKT - Verstärkerbausatz, 16 W, Rö. 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtlichen Teilen, Chassis, Netzteil u. Verdrahtungsplan **79.50**
Schalt- u. Verdrahtungsplan einzeln 1.—

1-TRANSISTOR-BAUKASTEN, komplett, mit Ohrhörer zu Bauplan **19.50**

2-TRANSISTOR-BAUKASTEN Werco TR 2, enthält sämtliche Bauteile sowie auszb. Ant., Ohrhörer, Batt., Tasche, Bauplan **29.50**

6-TRANSISTOR-BAUKASTEN Werco TR 6, mit all. Teilen sowie Ohrhörer, Batterie, Ferritantenne und Bauplan **55.—**

TRANSISTOR-Schnellvergleichsliste 4.75



VOLLTRANSISTORISIERTER PEILEMPFÄNGER K 501 für AMATEURE und MARINE, besonders geeignet für Fuchsjagden im 80-m-Band und als Peilausrüstung. SUPERHET, 9 Trans., 1 Diode, 1 Heißleiter, Trennschärfe 18 dB bei ± 10 kHz Verstimmung, Frequ. 200 bis 400 kHz LW, 535–1 605 kHz MW, 1,6–4,9 MHz KW, drehb. Ferritant., Kompaßscheibe, S-Meter **298.—**

GRID-DIPMETER, netzunabhängig, mit übersichtlicher Skala, **RESONANZANZEIGE** d. eingeb. µA-Meter, Frequ.-Bereich: 0,1–30 MHz, volltransistorisiert mit Ohrhörer **129.50**

FELDSTÄRKE-ANZEIGER, 1–200 MHz, mit Teleskopantenne und eingeb. Drehspulmeßwerk **48.—**

UNIVERSALMESSER TK 20, 1 000 Ω/V, 0–15/150/1 000 V = u. ~, 150 mA, 0–100 kΩ **29.50**

RÖHRENVOLTMETER HRV 160, Innenwiderstand 11 MΩ/V, Meßber. = u. ~, Spann. Widerst. u. dB-Messung **198.—**
TASTKOPF, 30 kV 36.—

STRAHLUNGS-MESSGERÄT GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER
Meßber. = 0,5, 0–50 mr/h, kompl. mit Ledert. Tragr., Ohrhörer, 3 St. DEAC-Batt. **156.—**
LADEGERÄT 12.50

FOTOWIDERSTAND, Nutzfl. 10 mm ⌀, Dunkelw. 10 MΩ max., Betr.-Spannung 110 V **3.25**

KERAM. TRANSFILTER TF–01, mit Saugkreis – Eigenschaften, Frequenz 455 kHz, 465 kHz, 500 kHz **3.20**

TO–01, mit Bandfilter-Eigenschaften, Frequenz 455 kHz, 465 kHz, 500 kHz **4.10**

SCHAUB-LORENZ-LAUTSPRECHER-CHASSIS
2 W, 100 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 120–13 000 Hz **6.95**
2 W, 120 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 150–10 000 Hz **6.25**
4 W, 180 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 60–14 000 Hz **9.50**

HI-FI-KONZERTLAUTSPRECHER
15 W, 310 mm ⌀, Imp. 16 Ω, 30–10 000 Hz **59.50**

OVALLAUTSPRECHER
3 W, 95 × 155 mm, Imp. 4,5 Ω, 130–13 000 Hz **7.95**

GRUNDIG-FERRIT-SELECTOR-ANTENNE, drehb., mit EF 42 und Netzteil, 150 × 80 × 90 mm **18.95**

DREHKO, 3×500 pF, mit Feintrieb 1:3 **4.95**

DREHKO, 2×500 pF, mit Feintrieb 1:3 **3.95**

UKW-DREHKO, 2×14 pF, mit Feintrieb 1:3 **3.25**

SABA-RATIO-FILTER, 10,7 MHz u. 470 kHz, 6,5×4×2,5 cm **1.75**

SABA-Kombi-Filter, 10,7 MHz u. 470 kHz, 6,5 × 4 × 2,5 cm **1.65**

PHILIPS-Bandfilter, 468 kHz **1.50**

PHILIPS-Bandfilter FM, 10,7 MHz mit 2 × 15 pF 1 Stück **1.25** 10 Stück **11.—**

GRUNDIG-KLANGREGISTER, mit Anzeige, 1 Regler, 10 MΩ log **1.75**
desgl., 3 Regler, 1 MΩ lin. **3.95**
desgl., 4 Regler, 2 × 10 MΩ, 2 × 1 kΩ, 1 × 100 kΩ log **5.50**

KLEINRELAIS, im Becher, 12 V = 1 kΩ, 1 × Um, 2,3 × 1,5 × 2,4 cm **2.25**
desgl. in Plastik, 24 V =, 500 Ω, 8 × Um, 4,8 × 2,7 × 2,3 cm **2.95**

SIEMENS-Netztrafo, 110/220 V prim., 1 × 300 V, 125 mA, 6,3 V, 4 A sec. **13.80**

PHILIPS-Netztrafo, 110/220 V, – 250 V, 125 mA, 6,3 V, 3 A **8.50**

GRAETZ-UNIV.-VORSCHALT-TRAFO, 300 W, Preßstoffgehäuse, einstellbar auf 110/115/117/127/150/200/220/240 V **29.50**

NETZDROSSEL, 85 mA, 7,7 Hy **3.95**
desgl., 300 mA, 12 Hy **9.95**
desgl., 500 mA, 5 Hy **11.95**

AEG-Gleichr., B 250 C 30/50 1 St. **1.25** 10 St. à **—.95**

AEG-Stabgleichr. E 220, C 400 **4.95**

SIEMENS-Flachgleichr. E 220, C 350 **4.95**

SIEMENS-Blockgleichr. E 250, C 400 **6.50**

MINIATUR-Gleichr. B 250, C 75, Abm. 30 × 12 × 10 mm **3.95**

HOCHVOLT-KONDENSATOR., 100 pF, 6 kV **—.40**

MESSGLEICHRICHTER, EINWEG (Maikäfer), mit Mittelabgriff, 1 V, 1 mA/5 mA/10 mA **4.50**

desgl., EINPH. BRÜCKENSCHALTG., 0,5 V, 1 mA/5 mA/10 mA **4.95**

ZERHACKER-KOMBINATION, TRAFO 6 V, 2 × 250 V, 60 mA mit Siebglied u. Patrone **19.50**

NEU! MORSETASTE, geschloss., schwere Ausf., präz. Einst. des Tasthubes u. Druckes **12.50**

Morselehrgang auf Schallplatten, 10 Platten **16.50**

KLEINTEIL-SORTIMENTE aus Industriefertigung f. **WERKSTATT – LABOR – BASTLER,** in durchsichtigem Plastikbehälter mit Deckel. Gr.: 170 × 115 × 60 mm. Fassungsvermögen ca. **500 Widerstände oder Kondensatoren.**
100 Styroflex u. keram. Kondens. 7.95
250 desgl. 15.95
100 Widerst., sort., 0,25 – 0,5, 1–2–4 W **6.75**
250 desgl. 13.95
Bei Lieferg. i. Plastikbeutel pro Sort. Abschlag **1.—**
Plastikbehälter m. Deckel U 200, leer **1.80**
1 000 Teile mit **500 Schrauben + Muttern, 500 Lötösen, Hohlnieten, Unterl. Scheiben** in Plastikbeutel **5.95**
25 POTENTIOMETER m. u. o. Schalter **14.50**
50 DREHKNÖPFE in versch. Größen **9.50**
100 Feinsicherungen, sortiert **8.—**
SORTIMENT 25 St. Hoch- und Niedervoltelkos, gängig sortiert **19.50**

SONDERANGEBOT fabrikneue AEG-MOTOREN
Einph., 220 V, 180 W, 14 500 U/M Flansch **45.—**
Drehstr.-Ständer, 220/380 V, 90 W, 1 300 U/M **75.—**
Drehstr.-Flansch, 220/380 V, 90 W, 1 360 U/M **69.—**
TONBAND-Papst-Motor mit Kondens., 250 V, 20 W, 800 U, Außenläufer **29.50**
Uniperm-Motor, verwendb. 6–12 V **1.75**

STARTBEREIT zu jed. Zeit durch BATTERIELADER
BATTERIELADER TL 6/1,5, Ausgang: 6 V, 1,5 A.
Ladeleistung: Batt. 6 V, 6,7–32 A/Std. **38.—**
desgl. TL 6/3, Ausgang: 6 V, 3 A
Ladeleistung: Batt. 6 V, 18–60 A/Std. **62.—**
desgl. TL 12/1,5, Ausgang: 12 V, 1,5 V
Ladeleistung: Batt. 6 u. 12 V, 6,7–32 A/Std. **66.—**
desgl. TL 12/3, Ausgang: 6 u. 12 V, 3 A
Ladeleistung: Batt. 6 u. 12 V, 18–60 A/Std. **73.—**

RADIO-KLEINANLAGE, mit Ohrhörer, Ant. **7.95**

2-TRANS.-TASCHEN-SUPER, mit Ohrhörer, 9-V-Batt., Ledertasche **22.50**

8-TRANS.-Hochl.-Taschensuper, Ohrhörer u. Ledertasche **69.50**
Batteriesatz 2.20

UKW-LOEWE-9-TRANS.-Batt.-Heim-Reise-Autosuper, U–M **97.50**
Ant., ausziehbar **3.50**
Batteriesatz 1.95
Tasche 7.50

9-TRANS.-KOFFERS. BLAUPUNKT LIDO, U–M–L **157.50**

9-TRANS.-KOFFERS. GRAETZ DAISY U–M–L **169.50**
Batteriesatz 4.50

9-TRANS.-AUTOKOFFERS. METZ 150 U–K–M–L **199.50**
Autohalterung 28.95 **Batteriesatz 4.95**

TONBANDGERÄTE
GRUNDIG TK 14, 9,5 cm, Doppelspur **255.—**
GRUNDIG TK 19, 9,5 cm, Vierspur-Autom. **299.—**
PHILIPS RK 9, mit dyn. Mikrof. u. Kabel **227.50**
PHILIPS RT 35, mit dyn. Mikrof. u. Kabel **297.—**
TELEFUNKEN Magnetophon 75 de Luxe 374.50
GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.

KRIST.-Klein-Mikrofon mit Klemme für Rockaufschlag u. Kabel **8.50**
KRIST.-Tisch-Hand-Ständer-Mikrofon 21.50

TELEFUNKEN-UHF-HEIMANTENNE + Lampe, f. d. 2. u. alle weiteren Programme.
Sonderausführung als FERNSEHLEUCHTE **32.50**

ZEILENFREI durch TELEFUNKEN-TELEKLAR 14.50

FARBFILTER, 53 cm **9.25** 59 cm **12.25**

FERNSEH-SICHERHEITSSCHUTZSCHEIBEN
462×340×6 mm 568×432×6 mm 646×515×6 mm
6.60 **9.75** **13.50**

BEISPIELE AUS UNSEREM ELEKTROPROGRAMM
ORIG. HANAU Höhensonne ALPINETTE Ultraviolett- und Infrarot-Strahler bish. Lpr. 109.– **69.50**
AEG-Ventilatorofen 54.50
AEG-LUXUS-Leichtbügelautomat 26.50
WERCO-Automatic-Brotröster, 5 Röstgrade **39.50**
AEG-GRILL Gu 14 186.—
SIEMENS-Staubsauger VST 101 109.20
ELEKTROSTAR-STARMASTER Luxus-Hochleistg.-Staubsauger bish. Lpr. 225.– **149.50**
AEG-Trockenrasierer RU, 110/220 V, mit Haarschn.-Kopf mit Etui **34.50**
DUAL-Trockenrasierer 2000 plus R 56.—
PRISMENGLÄSER, BLAUBELAG, 2 J. GARANTIE
8×30 69.50 **7×50 93.—** **12×50 105.—**

Vers. p. Nachn. f. Vers.-Spesen. Teilz.: Anz. 10 %. Rest 18 Mte. Berufs- u. Altersangabe. Auftragswert unter DM 20.– Aufschlag DM 2.–. Verlangen Sie Katalog über
RADIO-, FERNSEH-, ELEKTRO-GERÄTE.

TEKA **Abt. F 5**
8452 HIRSCHAU/Opf. Versand nur ab Hirschau
85 NÜRNBERG, Lorenzerstr. 26
84 REGENSBURG, Rote Hahnengasse 8
867 HOF/S., Lorenzstr. 30

GELOSO - 2 m Cristall - Konverter

Technische Daten:

Empfangsbereich:	144 ... 146 MHz
Eingangsschaltung:	Gitterbasisstufe (grounded grid)
Rauschzahl:	3 KtO
Verstärkung:	30db
Ausgangsfrequenz:	26 ... 28 MHz mit Quarz 39, 333 KHz
Röhrenbestückung:	EC 86, ECC 88, 2 x ECF 80
Stromversorgung:	4/151 : 6,3 V/1,45 A, 175 V/65 mA
	4/152: Wechselspannung 110/160/220 V, 50 Hz

Zur Verwendung an anderen Empfängern kann der Konverter auf Wunsch mit folgender Zwischenfrequenz geliefert werden:

22 ... 24 MHz - mit Quarz 40, 666 KHz
28 ... 30 MHz - mit Quarz 38, 666 KHz

S. p. A. GELOSO, Mailand, Generalvertretung
ERWIN SCHEICHER, München 59, Brünnsteinstr. 12

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker u. Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- u. Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar u. Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rhein.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil am Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE

Neu

NF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250 DM 299.–

Neu

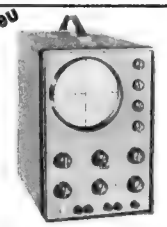
NF-Millivoltmeter 255 DM 279.–

Neu

NF-Millivoltmeter und Wattmeter 260 DM 299.–

Neu

Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 289.–

Neu

Universal DC-Oszillograph 427 DM 399.– mit MU DM 445.–

Neu

Röhrenvoltmeter 222 DM 195.–

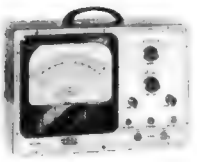
EICO

TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9 Ruf 17 44 FS 05-3509

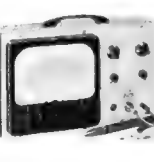
Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.–

Breitband-Oszillograph 460 DM 499.–

Meßsender 324 DM 195.–

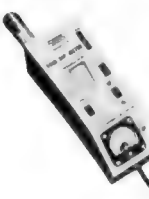

Röhrenvoltmeter de Luxe 214 DM 249.–

Röhrenvoltmeter 221 DM 169.–


Röhrenvoltmeter de Luxe 249 DM 299.–

RC-Meßbrücke 950 B DM 149.–

Röhrenvoltmeter 232 DM 189.–


Grid Dip Meter 710 DM 189.–

Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 199.–

Neu

Transistor-Prüf- und Vielfachmeßgerät 680 DM 158.–

Signal-Verfolger de Luxe 147 DM 199.–

Preise sind für Bausätze 220 V
Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar

FERRANTI

Ersparnisse durchwegs ...

an

ZEIT (wegen vereinfachter Kartenmontage)

GELD (wegen verringerter Montagekosten)

RAUM (infolge größter Packungsdichte)

LOGICAL CIRCUIT ELEMENTS

NEUMÜLLER & CO. GMBH.
MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a
TELEFON 29 07 24
TELEX

Fordern Sie unsere kostenlosen **Sonderlisten** an über

Radio FERN ELEKTRONIK

Röhren
Transistoren
Quarze
KW-Teile
Meßgeräte-katalog

80 S., gegen Voreinsendung DM 1.25, PS-Konto Essen 64 11

43 ESSEN, Kettwiger Str. 56

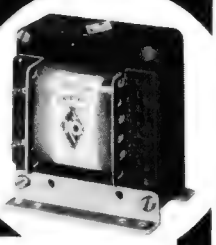
Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

SPEZIALTRANSFORMATOREN

für Netzwandler
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernsehregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik



Transistor-Transformatoren
Komplette DC-Wandler

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2

Vielfach-Meßinstrumente Fabrikat ICE Mailand

wie in Funkschau Nr. 3, Seite 75 näher beschrieben, sofort ab Lager lieferbar:

Modell 60 DM 74.
Modell 680 C DM 115.—

Beide Typen im festen, farbigen Etui mit Deckel incl. Batterie und Meßschnüren; portofrei!

Antennen-Rotor mit Fernanzeige- und Steuergerät

USA-Garantiefabrikat, 220/24 V~ 60 Watt, schwenkt mit Leichtigkeit Antennen bis 70 kg Gewicht; 1 U/min; magnetische Freigabe d. mech. Bremse! Einfachste Montage durch doppelseitige Klemmvorrichtung für Rohre 22 bis 50 mm ⌀; absolut wetterfest und wartungsfrei. Stellungsanzeige im Steuergerät durch erleuchtete Windrose N-NO-O-SO-S-SW-W-NW m. Endlagenanzeige nur DM 192.85.

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte, 1 Berlin 47, Neuhoferstr. 24, Tel. 03 11/60 84 79

RÖHREN-Blitzversand

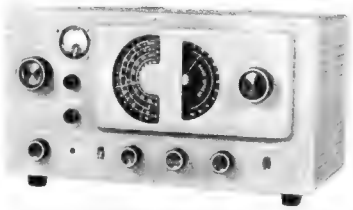
Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	PC 88	4.90	PL 83	2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50	PY 81	2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.—	PY 83	2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme

Heinze, Coburg, Fach 507

Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R-4 J (Japan)



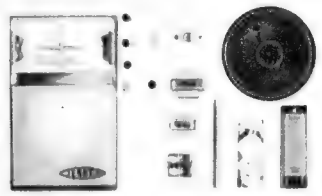
Ein preiswerter Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit den technischen Eigenschaften eines guten Mittelwellen-Kurzwellen-Supers:
Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, Telegrafie - Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecheranschluß.

Anzahlung DM 75.— und 12 Monatsraten je DM 28.— **DM 375.—**

Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R - 59 (Japan)

Ein hochwertiger Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit folgenden Eigenschaften: Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, veränderliche Bandbreite, Telegrafie-Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecher-Anschluß.

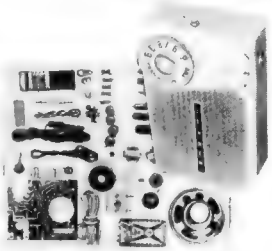
Anzahlung DM 82.— und 12 Monatsraten je DM 34.— **DM 448.—**

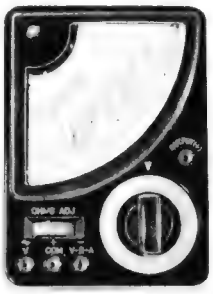


6-Transistor-Bausatz (Inhalt: alle Bauteile einschl. Gehäuse, Batterie, Stabantenne) mit genauer Bauanleitung
komplett **DM 55.90**
spielfertig **DM 48.—**

Lamina
Netzanschluß für Transistor-Radios Pr 220 V/sek. 9 V = (auch zum Auffrischen der Batterien geeignet), kompl. mit Netzschnur u. Druckknopf-Anschluß **DM 16.50**

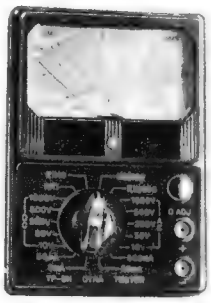
Transistor-Bausatz, kompletter Baukasten für **2-Transistor-Taschenradio** (Inhalt: alle Bauteile einschließlich Gehäuse, Batterie, Stabantenne) mit genauer Bauanleitung **DM 29.50**



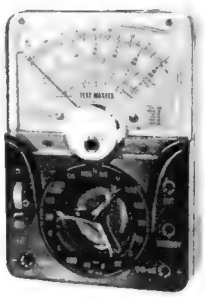


Vielfach-Instrument CT 160
6, 30, 120, 600, 1200 V ≅, 10 000 Ω/V ≅
0,12 3, 300 mA =
30 kΩ, 3 MΩ
—20...+17 dB
0,01, 0,15 µF (60 Hz)
Maße 115 x 83 x 24 mm
DM 45.—

Vielf.-Instrument Typ 500
0,25, 1, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V =,
30 000 Ω/V
2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V~, 15 000 Ω/V
0,05, 5, 50, 500 mA, 12 A=
60 kΩ, 6, 60 MΩ
—20...+10 dB, eingebaute Schnarre **DM 115.—**

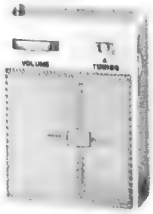


Vielfach-Instrum. TP-5 H
10/50/250/500/1000 V = /~
20 000 Ω/V= 10 000 Ω/V~
0,05/5/50/500 mA =
10/100 kΩ/1/10 MΩ, 50 pF
—0,1 µF/—20 dB ~
±36 dB **DM 69.—**
Maße: 132x92x42 mm.



Multitester 200
6-30-120-1200 V = / ~ u. 0,6V=/0,06-6-60-600mA=
/10 k-100 k - 1 M - 10 MΩ/
0,002-0,2 µF/—20 bis +63 dB, Gewicht ca. 320 g,
Maße: 90 x 130 x 35 mm
DM 79.80

Alle Tascheninstrumente mit 2 Prüfschnüren und Batterie



2-Transistor-Radio mit lautstarkem Ohrhörerempfang. Mehrere Sender. Einschl. Ohrhörer, Batterie und Antenne **DM 15.90**
2-Transistor-Radio mit eingebautem Lautsprecher, zusätzlichem Ohrhörer, Batterie, Stabantenne und Tragetasche **DM 23.50 und DM 27.—**
desgl. ohne Tasche und Antenne **DM 19.50**

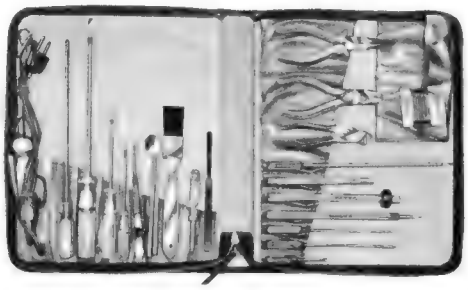
Bespielte Stereo-Tonbänder Preisliste kostenlos

Nachnahme-Versand · 8 Tage Rückgaberecht
Wiederverkäufer erhalten Rabatte

heine-VERSAND AU

Hamburg-Altona, Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 43 64 87

BERNSTEIN – **Spezialwerkzeuge**



für die Rundfunk-,
Fernseh-
und Fernmeldetechnik,
Werkzeugtaschen,
Fernseh-
Service-Koffer,
Radio-
und Fernseh-
Trimmer-Bestecke.

BERNSTEIN – **Werkzeugfabrik Steinrücke KG**
Remscheid-Lennep, Telefon 62032

Für Industrie, Handel und Amateure
das ideale
BATTERIE - TONBANDGERÄTECHASSIS

Bandspule 11 cm ⌀ Geschwindigkeit 9,5 cm/sek.

Präzisions-Laufwerkmechanik mit hochwertigen Köpfen, Dreifachtastatur und Einknopffunktionsschalter, sowie transistorgeregeltem Präzisionsmotor 4,5 - 7,5 Volt

mechanisch komplett mit Zubehör **Preis DM 125.–**

Sonderrabatte für Industrie und Wiederverkäufer.

Hierzu:
Transistorverstärker 6 Volt/o, 7 Watt - 4 Ohm TV 1
Netzgerät 110 - 220 / 6 Volt NG2
Kristallmikrofon mit Anschlußkabel und Normstecker KM 1

Ferner fertigen wir:
Lautsprecherchassis 0,5-10 Watt
Zweitlautsprecher - Lautsprecherkombinationen
Transformatoren und NF-Übertrager

Fordern Sie Spezialisten an, Preise auf Anfrage

RUFA - SPRECHANLAGEN Dietze & Co.
Küps/Ofr. Tel. 09264/259 u. 359 - Bad Aibling/Obb. Tel. 08061/270

FRONTPLATTEN, SKALEN, LEISTUNGSSCHILDER, SCHALTBILDER, BEDIENUNGSANLEITUNGEN usw. AUCH EINZELSTÜCKE

STÜRKEN AS-ALU
Type
f (Hz)
Fertigungs-Nr.

FERTIGEN SIE *selbst*
In der Dunkelkammer mit AS-ALU, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie. Industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe.

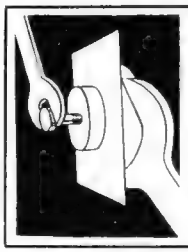
DIETRICH STÜRKEN
DÜSSELDORF-Obk., Leostr. 16, Tel. 571858

R. MERKELBACH

Röhren
Rowenta-
Feuerzeuge

Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

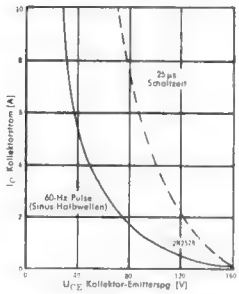


REKORDLOCHER
In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 9.10 bis DM 49.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

MOTOROLA

2 N 2528 PNIP-Germanium-Transistor für hohe Spannung u. hohe Leistung zu Germaniumpreisen



I_C	10 A
U_{CEO}	160 V
N	85 W
Verst.- x Bandbreiteprodukt	〉300 kHz
Sperrschichttemperatur	110° C

ebenso erhältlich sind: **2 N 2527 - U_{CEO} - 120 V**
2 N 2526 - U_{CEO} - 80 V

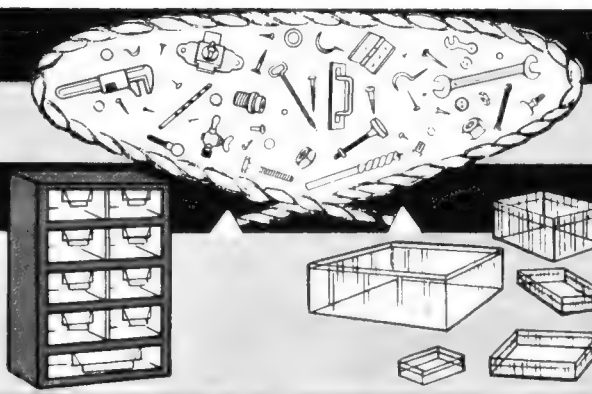
Neumüller & Co. GmbH 8 München 13, Schraudolphstr. 2a
Telefon 29 97 24 · Telex 52 21 06

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb
Nachnahmeversand

Auszug aus Sonderangebot:
Orig. BASF-Tonband, Langspiel LGS 15/360 **DM 10.–** 18/540 **DM 14.–**
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–** 6/4 W **DM 1.50**
Trafo, im Geh., geeign. f elektr. Eisenbahn 220/4-12-16 V, 16 W **DM 4.–**
Hochspannungstrafo 220/1000V 50VA **DM 16.–**
Orig. ISOPHON-Lautsprecher P 38/45/10 25 W **DM 99.–**
UKW-Tuner, 2 x OC 171, gedr. Schalt., L-Abstimm. 87-108 MHz **DM 28.–**
Mikrofon SENNHEISER MD 5, Allzweck-Tauchspul für Tonband, Verstärker usw. mit Fernbedienung. Standard-Ausführung **DM 24.–**
Kabelübertrager m. 4 Anpassungsmögl., Stecker u. 15 m Kabel **DM 6.50**
Transist. univ. NF-Ami **DM 1.–** HF OC 615 **DM 3.85** OC 30 **DM 5.–** AD 104 **DM 8.–**
Dioden, univ. **DM –.20** OA 79, 81, 160, 172 **DM –.60** BA 104-5-6 **DM 2.–**
Mikroschalter 36 x 26 x 7 mm flach **DM 1.20,** 18 x 50 x 20 mm bis 10 A. **DM 1.50**
Leuchtstoffröhren-Drossel, wasserd., dauerkurzschlußsicher 40 W **DM 5.–**
Kupfer-Lackdrähte: 0,1/0,12/0,13/0,14/0,15/0,16/0,22/0,3/0,85 orig. Sp. **DM 5.–/kg**
Gleichrichter E 20 C 100 **DM – .50** E 55 C 30 **DM —.20** B 250 C 100 **DM 3.10**
Steckdose AP braun mit Schraubsicherung 5 x 20 **DM –.25**
Siemens-Kammrelais Trls 151 2 x Umsch. **DM 2.50**
Mikrorelais 200 Ohm **DM 2.–** 500 Ohm **DM 1.–**

Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

KLARSICHT
Magazine



KLARSICHT
Boxen und Schachteln

24 Modelle
mit 6 verschiedenen
Schubladengrößen

in verschiedenen Größen
zur Unterbringung
kleinster und größerer
Gegenstände

Fordern Sie noch heute ausführliches Informationsmaterial unverbindlich an **J. K. BRAUER & CO 2000 Hamburg 1 Burchardstr. 8 Telefon 335465**

ELEKTROLYT
+STATISCHE
ELKONDA
KONDENSATOREN
FÜR ALLE ZWECKE, AUCH SONDERANFERTIGUNGEN

ELKONDA GMBH
MÜNCHEN 15 · LANDWEHRSTRASSE 50
TELEFON: 53 37 97 TELEX: 05/22886

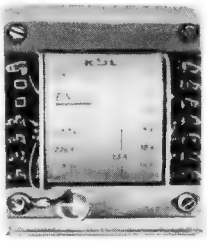
KSL Elektronik-Netztransformatoren

Verwendung

Als Netztransformator in elektron. Schaltungen

Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklungen. Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 und 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Typ	Amp.	Leistung	Bruttopreis	Rabatt
EN 12	0,4	12 W	DM 14.70	wie
EN 25	0,8	25 W	DM 17.10	üblich
EN 50	1,5	50 W	DM 21.–	
EN 75	2,5	75 W	DM 24.60	
EN 120	4	120 W	DM 32.40	



Für Experimentierzwecke

können folgende Spannungen abgenommen werden:

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt

Fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt mit Schaltbildern.

F. K. Schwarz Transformatorenfabrik, 67 Ludwigshafen/Rh., Bruchwiesenstr. 23-25, Tel. 67573/67446

SONDERANGEBOT

LAUTSPRECHERCHASSIS, Breitband, Hoch- u. Tiefton

	1 St.	5 St.	10 St.
3,5 W, 5 Ω, ⌀ 200 mm	6.95	à 6.25	à 5.75
4 W, 6 Ω, ⌀ 200 mm	7.45	à 6.95	à 6.45
6 W, 5 Ω, ⌀ 200 mm	8.75	à 8.25	à 7.75

OVALLAUTSPRECHER 2,5 W, 4,5 Ω, 95×155 mm **4.95 à 4.50 à 3.95**

DOPPELTRICHTER-DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER, 6 W, eingeb., umschaltb. Übertrager, ⌀ 270, Länge 530, Höhe 420 mm **85.—**

MINIATUR-LAUTSPRECHER, geringe Einbautiefe, 25 mm, 8 Ω, 100 mW, 41 × 41 mm

Muster 3.50	10 St.	100 St.	1 000 St.
	à 3.25	à 3.05	à 2.75

MAGNETISCHER OHRHÖRER, 8 Ω, mit Anschlußstecker, Spez. f. Siemens

Muster 2.95	10 St.	100 St.	1 000 St.
	à 2.25	à 1.95	à 1.50

KIPP- u. DREHSCHALTER 250 V, 2 Amp.

EINBAU-		Stück 1	100
Kippausschalter	1polig	—.36	32.50
Kippumschalter	1polig	—.45	39.50
Kippumschalter	2polig	—.68	62.50
Drehausschalter	2polig	—.95	85.50
Drehumschalter	1polig	—.55	49.50
Isolierung für Kippumschalter		—.10	8.—

PRESS-STOFF-STUFENSCHALTER, 250 V, Leistg. 0,2 A, 25 W, Schaltstrom, Rastw. 30°, 1 Ebene Achsl. 32 mm, 6 mm ⌀

Kontaktzahl	5	9	15
versilbert	2.90	3.30	3.90

KERAMIK-Stufenschalter, 500 V ~ bzw. 750 V =, Schaltleistg. 250 V, Leistg. 25 W, Rastw. 18°, 1+2 Ebenen, Achsl. 32 mm, 6 mm ⌀

Kontaktzahl	6	10	20	2×10	2×20
versilbert	3.30	4.20	4.80	5.70	6.90

PHILIPS BOOSTER-KONDENSATOREN 6 800 pF, 22 000 pF, 1 300 V =
1 St. **—.95** 10 St. **7.50** 100 St. **65.—** 1 000 St. **500.—**

POTENTIOMETER, o. Sch., 5 kΩ–1 MΩ St. 1 **—.85** 10 **7.50** 100 **65.—**

POTENTIOMETER, m. Schalter **1.20 11.— 95.—**

HOCHL.-DRAHTDREHWID., zementiert, linear., Tol. ± 10 %, Achsl. 32 mm, 6 mm ⌀, in gangbaren Werten

W	10	25	50	100	250
1 St.	8.75	10.85	12.35	18.40	28.50
10 St.	76.75	96.50	109.75	163.50	253.50

Lieferung p. Nachn. nur an Wiederverkäufer und Großverbraucher rein Netto. Verl. Sie Kat. K 200.

WERCO 8452 HIRSCHAU/Opf. · Abt. F 5

Wer baut

nach Angaben im Raum Bremen (Fa. oder privat) einzelne elektronische Meß- und Prüfgeräte (mit oder ohne Materialstellung)?

Ang. unt. Nr. 9556 R

Suche ehemaligen Wehrmachtsempfänger „Köln" oder KW-Empfänger,

Frequenzbereich 30 MHz bis 540 kHz.

Angebote unter Nr. 9555 P a. d. Verlag

SILIZIUM-GLEICHRICHTER

2 A/ 35 Veff	DM 2.95	12 A/220 Veff	DM 25.–
2 A/ 70 Veff	DM 3.75	35 A/ 35 Veff	DM 18.80
2 A/140 Veff	DM 5.50	35 A/ 70 Veff	DM 27.–
2 A/220 Veff	DM 8.50	35 A/140 Veff	DM 35.–
12 A/ 35 Veff	DM 10.50	Fernseh-Gleichrichter	
12 A/ 70 Veff	DM 12.50	0,6 A/240 Veff	DM 5.–
12 A/140 Veff	DM 18.80		

ING. E. FIETZE · Elektronik-Versand
Mannheim · Stresemannstraße 4

Tonbänder

Langspiel 360 m / DM 8.95
Doppel-Dreifach alle Typen
Polyester u. and., Preisliste Nr. 15 anfordern.

Zars, Berlin 11, Postf. 54

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg-Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Wheatstone-Brücke

4stellige Ablesegenauigkeit, bis 1 MΩ für DM 300.- zu verkaufen-

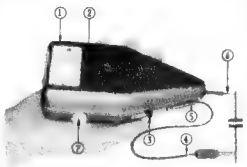
Ernst Sutor
8 München-Pasing, Schikanederstr. 16

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Röhrenvoltmeter mit Tastkopf usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Röhren

(Markenfabrikate)

ECC 81	2.60 DM
ECC 82	2.60 DM
ECC 83	2.60 DM
EF 80	2.40 DM
EF 89	2.45 DM

6 Monate Garantie

Dr. U. Fetzer
567 Opladen, Hans-Vorster-Straße 5

Holländische Firma sucht laufend gebr. auch defekte Fernsehgeräte gegen „Taxliste-Preise"

Angebote an:
E. V. Service Zentrale
Griftstraat 4
Apeldoorn
Telef. 11969, Holland

Jedermannfunk-Quarze

alle Kanäle/Frequenzen ab Lager lieferbar. Jedes Stück DM 28.-. Eichquarze 100 kHz, 1000 kHz je DM 28.-. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Prosp. frei.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

WUTTKE - QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271b, Telefon 62268

Klein- und Kleinsttransformatoren

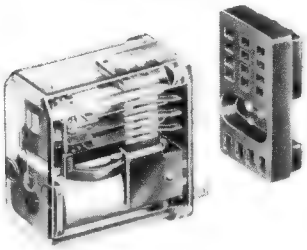
fertigt in Serien und einzelne Muster

Elektro-Feinmechanik,
Walter Hakenjos
Dietlingen b. Pforzh.

Ingenieur Wolfg. Brunner
Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25

sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

HANS SEGER

RADIO-GROSSHANDLUNG
FERNSEH-PHONO-ELEKTRO
VERSANDGROSSHANDEL

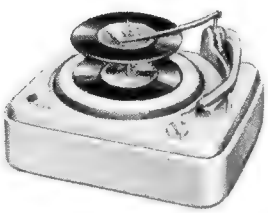
84 REGENSBURG 7
Greflingerstraße 5 · Telefon (0941) 71 58

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

SONDERANGEBOTE:

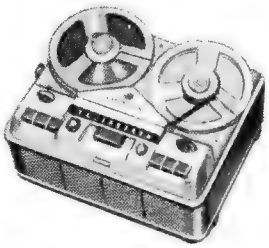
Philips-Fanette
5 AM-Kreise
7 Transistoren
1 Ge-Diode
89.50
Batterie **1.20**

Siemens RT 10
5AM-,11 FM-Kreise
8 Transistoren
3 Ge-Dioden
129.50
Batterie **2.50**

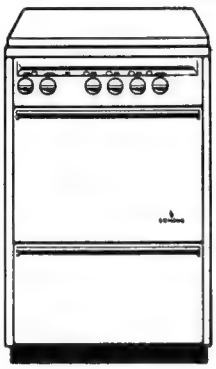


Telefunken-Kavalier 3291 K
6 AM-, 11 FM-Kreise (M K U)
9 Transistoren
4 Ge-Dioden
159.50
Batterie **3.95**

Telefunken-Wechsler-Chassis
(mit Untersatz)
TW 504 Ez
79.50



Telefunken-Tonbandkoffer
„automatic"
299.50
M 75 K de Luxe
325.–
GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen!



Siemens-Kompaktherd
mit einer Blitzkoch- und zwei Normalplatten, Backrohr mit Temperaturwähler und zusätzl. Vorwähler für Ober- und Unterhitze. Arbeitshöhe 85 cm, Breite 45cm, Tiefe 52cm. Anschlußwert ca. 6,3 kW
Sonderpr. **245.–**

Lieferung nur solange Vorrat reicht!
Prospekte, Listen und Kataloge kostenlos.

Bitte fordern Sie ein Angebot an, um unser preiswertes Sortiment kennenzulernen.

Schallplatten von Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit	1–4 Stück	5–50 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 5 Min.	DM 10.–	DM 8.–
20 cm	45 p. Min.	2 x 8 Min.	DM 15.–	DM 12.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 15 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Silizium-Gleichrichter (SEMIKRON)
(Preise **mit** Kühlkörper!)

SK 0,5/02	DM 2.90	SK 2,5/02	DM 9.50
SK 0,5/06	DM 5.50	SK 2,5/06	DM 13.50
SK 0,5/10	DM 8.50	SK 5/02	DM 18.50
SK 1/02	DM 4.50	SK 2,5/10	DM 18.50
SK 1/06	DM 7.50	SK 5/06	DM 22.50
SK 1/10	DM 10.50	SK 5/10	DM 27.50

Die Zahl vor dem Schrägstrich gibt den Arbeitsstrom in Amp. an, die Zahl dahinter die Spitzenspannung in Volt, z. B.:
/02 = 200 Spitzensp. = 80 V Anschlußspannung
/06 = 600 Spitzensp. = 240 V Anschlußspannung
/10 = 1 000 Spitzensp. = 440 V Anschlußspannung

Ladegleichrichter (GRAETZ-Schaltung), B 25/20 Volt (Neuanfertigung aus eckigen Platten, reichlich dimensioniert)

0,3 Amp.	DM 2.40	4,0 Amp.	DM 10.20
0,5 Amp.	DM 3.10	5,0 Amp.	DM 11.20
1,0 Amp.	DM 3.90	6,0 Amp.	DM 11.90
1,5 Amp.	DM 5.10	8,0 Amp.	DM 17.10
2,0 Amp.	DM 5.70	10,0 Amp.	DM 19.40
3,0 Amp.	DM 7.90		

Gleichrichter-Trafos: prim.: 220 V, sek.: 0–7, 5–14–20–24 Volt
GT 1 für 1,3 A DM 10.30 GT 3 für 3,1 A DM 14.90
GT 2 für 2,5 A DM 13.20 GT 4 für 4,0 A DM 23.90

Fernsehgleichrichter (SIEMENS)
E 250 C 350 ..... DM 5.90

SIEMENS-Flachgleichrichter:
E 250 C 180 .. DM 3.80 E 250 C 250 .. DM 4.20

Besonders preiswert: SIEMENS-Flachgleichrichter
E 220 C 300 .. DM 1.90 10 Stück .. DM 16.–

Hochspannungs-Gleichrichter (SIEMENS)
E 750 C 1,5 (750 V/1,5 mA) 60×7 mm ⌀ .. DM 3.90
E 4000 C 3 (4 000 V/3 mA) 175×12 mm ⌀ DM 5.90

MOTORE, 220 V ~ (Restposten)

LORENZ-Spaltmotor für Tonbandgeräte, Ventilatoren usw., 2 500 UpM, 2,5 W Nennleistg., 4,5 mm Welle ..... DM 7.90

SIEMENS-Spaltmotor f. Steuergeräte usw., 2 800 UpM, 0,4 W Nennleistg., geräuschlos DM 5.40

AVOG-Motor, 220 V ~, 45 W Nennleistg., 3 000 UpM ..... DM 29.–

UNIPERM-Motor, Typ 12 V, verwendbar 4–12 V=, Leerlauf 100 mA, UpM pro Volt ca. 750 DM 1.80

DUNKER-Motor für Batterietonbandgeräte, Fernsteuerung usw., 6 V=/400 UpM, r- u. l-laufend ..... DM 2.40

AEG-Langsamläufer-Motor, SSLK 375, 24 Volt, 375 UpM (Listenpreis DM 24.–) ..... DM 4.80

Drucktastensatz, 4fach, 3×4 UM, 1 Leertaste ..... DM 2.90

Sicherungshalter (Einschraub), f. Sicherungen, 5×20 mm ..... DM –.45

DEAC-Akku (Nickel-Cadmium), Typ 5D1,3, 6 V/1,3 Ah (115×45×53 mm, 525 g) ..... DM 24.–

Elkos, (Alubecher, Schraubverschluß)
50+50+16 MF, 350/385 V ..... DM 1.90
100+100+50 MF, 350/385 V ..... DM 2.50

Elkos (Schränkklappen)
100+50+50 MF, 350/385 V ..... DM 2.30
200+100+50+25 MF, 350/385 V ..... DM 2.90

STYROFLEX-Kondensatoren:
250 V = Betriebsspanng., vorrätige Werte (in pF): 15/20/35/52/80/100/120/160/200/270/300/460/550 660/820/1 000/1 100/1 800/3 000/3 500/ 3 900/5 000/1 500 ..... DM –.10

Tauchlack-Kondensatoren
(WIMA bzw. ELEKTRICA)
1 500 pF, 250/750 V ..... DM –.20
1 500 pF, 1/3 kV ..... DM –.25
4 700 pF, 500/1 500 V ..... DM –.20
4 700 pF, 1/3 kV ..... DM –.25
2 700 pF, 1/3 kV ..... DM –.25
3 900 pF, 500 /1 500 V ..... DM –.20
6 800 pF, 500/1 500 V ..... DM –.20
10 000 pF, 250/750 V ..... DM –.25
22 000 pF, 250/750 V ..... DM –.25
22 000 pF, 500/1 500 V ..... DM –.25
25 000 pF, 250/750 V ..... DM –.25
25 000 pF, 500/1 500 V ..... DM –.25
47 000 pF, 250/750 V ..... DM –.25
68 000 pF, 1/3 kV ..... DM –.35
82 000 pF, 500/1 500 V ..... DM –.35
0,1 MF, 500/1 500 V ..... DM –.35
0,15 MF, 500/1 500 V ..... DM –.35
0,22 MF, 250/750 V ..... DM –.40
0,47 MF, 250/750 V ..... DM –.50
0,5 MF, 500/1 500 V ..... DM –.60

UKW-Mischstufe (TELEFUNKEN), mit Röhre ECC 85 ..... DM 14.50

Ferritstab, 160×10 mm ⌀ ..... DM –.90

VALVO-Germanium-Dioden u. Transistoren (Industrierestposten)
OA 70/OA 79/OA 90 ..... je DM –.45
OC 74 ..... DM 1.90 AF 115 ..... DM 2.90
AF 114 ..... DM 2.90 AF 116 ..... DM 2.90

Transistor-Fassung (3polig) ..... DM –.30

Kleinlautsprecher für Transistorgeräte aus GRUNDIG-Mini-Boy, 0,1 W, 42 mm ⌀ .. DM 3.50

Ohrhörer für Transistor-Geräte, mit Zuleitung und Kleinstecker
Kristall 50 kΩ DM 2.20 Magnet 8 Ω DM 2.60

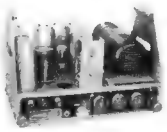
Völkner

Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 21332, 29501

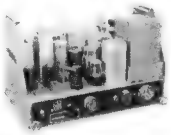
FEMEG

UKW-Spezial-Empfänger, Fabrikat Rohde & Schwarz für Netz- und Batteriebetrieb, in allerbestem Zustand. Bereich: 22,5—45 MHz Preis per Stück **DM 260.—**

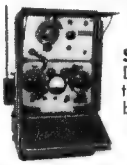
Transistor-Handfunksprechgeräte Sende/Empfänger, Frequenzbereich 27 MHz, quarzgesteuert, mit eingebautem Rundfunkempfänger, 9 Transistoren, 1 Diode, 2 Quarze, Lautsprecher, Ledertasche, Ohrhörer, Tragriemen, Batterie, fabrikneu, kompl. per Stück **DM 215.—**



US 30 Watt Mobil-Sender Typ VRC-2
Bereich 25—44 MHz, Eingang 6-Volt-Batterie, 5stufig, quarzgesteuert mit Röhren 3 x 7 C 7, 2 x 7 A 8, 1 x 6 V 6, 1 x 807 — Einanker, Umformer 6 V/600 V, 175 mA, ohne Quarze, guter Zustand **DM 156.—**



passender Empfänger zu vorstehendem Sender
13 Röhren ohne Quarz **DM 186.—**



Sende / Empfänger WS - 48
Die kompl. Funkstation für den Amateur. Frequenzbereich 6—9 MHz (33 bis 50 m), mit Zubehör **DM 247.—**

Sonderposten US-Army-Frequenzmesser BC 221
Bereich 125 kHz bis 20 MHz, gebraucht, guter Zustand, ungeprüft, mit Röhren, Quarz, Orig. Eichbuch, Preis per Stück **DM 218.—** solange Vorrat reicht.

Sonderposten Motor 220 V, 25-60 Hz, 55 W, 4500 U. Metallgehäuse, neuwertig **DM 26.50**

Sonderposten Motor 220 V, 0 bis 60 Hz, 70 Watt, 7500 U, Isolierstoffgehäuse, neuwertig **DM 27.50**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80** Bitte beachten Sie die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern!
Weitere interessante Angebote auch in früheren Funkschauheften. Fordern Sie Speziallisten an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Grundig · Philips · Uher · Saba

Telefunken

Tonbandgeräte 1963

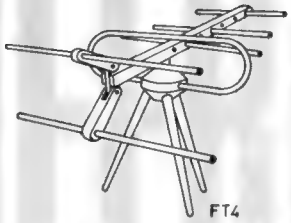
»Gema-Hinweise beachten«

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 02121/423626

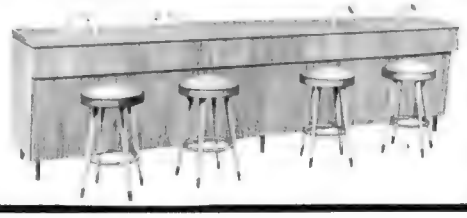
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

DEFRA



Tischantenne

R.E. DEUTSCHLAENDER
6924 Neckarbischofsheim
Fernschreiber 07-85318 Fernruf Amt Waibstadt 811



ETONA Schallplattenbars IN ALLER WELT

Fordern Sie Farbprospekte über unsere neuen Modelle, sowie die bekannten, seit vielen Jahren bewährten Ausführungen

ETZEL-ATELIERS, ETONAPRODUKTION
Aschaffenburg · Postfach 795 Telefon 2 28 05

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

FRIKO - Transformatoren

Klingel-Transformatoren ● Netz-Drosseln ● Heiz-Transformatoren Rundfunk-Transformatoren ● Vorschalt-Transformatoren ● Schutz-Transformatoren ● Steuer-u. Trenn-Transformatoren ● Batterie-Ladegeräte ● Um- u Neuwickeln kurzfristig

FRITZ KOTZ Transformatorenfabrik
5524 Kyllburg/Eifel, Telefon 06563-336

ÄTZMASCHINEN

aus Kunststoff oder aus Stahl mit Kunststoff ausgekleidet – zum Schnellätzen von gedruckten Schaltungen kurzfristig lieferbar!
Verlangen Sie ausführliche Offerte!
Ferner empfehlen wir: Fotoschichten, Belichtungslampen, Umdruckpressen, komplette Damaszlereinrichtungen.

Picard & Co. Kom.-Ges., Solingen F
Postfach 431, Telefon 2 56 61

Reparaturkarten
Reparaturbuch
Außendienst-Nachweisblock
Außendienst-Annahmebuch
Kundenbenachrichtigungen
Teilzahlungsverträge
Mahnungen
Karteikarten
Kassenblocks
Geschäftsdrucksachen

„Drüvela" DRWZ Gelsenkirchen

LÖT-PROBLEME ?

Löthonig

Blitzschnelles Löten (Halbleitertechnik!) geeignet auch für Eisen, Messing, oxydierte Lötösen

säurefrei (für kommerzielle Technik) siehe Funkschau Nr. 18/1962 Seite 487

Industriebewährt, unentbehrlich für Wartungsdienste und Werkstätten. Muster 1: 2.50 Nachn. (2Tb.) Must. 2: 3.50 Rchg. (4Tb.) franko

Otto J. Hitzfeld, 8 München 23, Viktoriastraße 24

Resonanz-Indikator J 52
Universalmeßgerät für Werkstatt und Labor

Ladegerät L 1
für 6- u. 12-V-Batterien

Bau und Entwicklung
el. Geräte auch nach Ihren Unterlagen.
Fordern Sie Angeb. vom
ELEKTRONIK - LABOR
491 Lage, Postfach 232

Der Tonbandkatalog
1000 Titel Musik, Schlager, Oper. Sonderpreise für Tonbänder.
Gratiskatalog von
J. KALTENBACH
München 2
Erzgießereistraße 18/7

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Gebrauchte Fernsehgeräte
auch mit defekten od. verbraucht. Bildröhren, kauft stets gegen Höchstpreise:
Jan Pol, 5 Köln
Lübecker Str. 10
Telefon 737560
Geräte werden abgeholt.

Grundig-Philips-Telefunken-Uher

Höchstrabatte Tonbandgeräte 1962/1963

Gewerbliche Verbraucher und Wiederverkäufer erhalten originalverpackte fabrikneue Tonbandgeräte u. sämtliches Zubehör mit Höchstrabatten. Bitte lohnendes Gratisangebot AB anfordern! GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.

HEINE KG Hamburg-Altona
Olkersallee 33 · Telefon 43 17 69

Markenröhren zu neuen Preisen

DY 86	2.70	PL 82	2.90
ECH 81	2.40	PL 83	2.50
EY 86	3.50	PY 83	2.70
PCF 80	3.80	PY 88	3.90
PCL 82	3.60	UAF 42	3.20
PL 36	4.80	UCH 81	3.10
PL 81	3.50		

Versand ab Lager
Preisliste anfordern
E. Renz, 8261 Garching/Alz.
Postfach 40

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Gebrauchte Fernschreibmaschine
mit Lochstreifensender zu kaufen gesucht. Die Maschine muß von der Bundespost zugelassen sein. Angebote erbeten unter Nr. 9524 E

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Preisliste anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Hahler Str. 29

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

Schaltungen
Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.
Ingenieur Heinz Lange
Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

METALLGEHÄUSE
für Industrie und Bastler

PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

Neuberger-Meßinstrumente

Bau-Elemente

Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

Wir haben abzugeben:

2 Stereo-Generatoren
für HF-Stereofonie
nach FCC Crosby-Teletronics
Typ SG – 292 –, neuwertig
(Anschaffungspreis DM 4700.–)

SABA, 773 Villingen, Postf. 69

Techniker- und Ingenieur-Lehrgangs-Institut Abt. FS/61

8999 **Weiler im Allgäu** *Sommer- u. Wintersportgebiet zwischen Alpen u. Bodensee.*

In 24 Wochen Tagesunterricht zum Techniker und Werkmeister. Unterkunft wird durch die Schulverwaltung besorgt. **Fachrichtungen:** Maschinenbau (einschl. Metallbau), Elektro- und Bautechnik.

Auch Ausbildung ohne Berufs- u. Dienstzeit-Unterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur. Auf dem Wege des Fernunterrichts wird das theoretische Wissen vermittelt. Dreiwöchige Tageskurse in Weiler ergänzen die Ausbildung. Fahrt- und Unterkunftskosten sind in einer günstigen Pauschale in den Ausbildungsgebühren enthalten. **Fachrichtungen:** Funktechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Kfz.-Technik, Bautechnik, Holztechnik. **Jetzt auch Wirtschaftstechnik für alle Angehörigen handwerklicher u. kaufmännischer Berufe.**

Interessenten erhalten das Studienprogramm FS/61 zugesandt.

BALÜ-ELEKTRONIK

Telefon Sprech- u. Hörkapsel, leicht gebr. per Satz	DM 0.70
Telefon Relais, mit Silberkontakten 10 Stück im Sortiment	DM 8.50
Beyer KTV 70 Mikrofon Verstärker, 4 Transistoren, AC 107,2 x OC 71, OC 72 Eingang 200 Ohm, mit Mumetall-Übertrager Ausgang 10 Ohm, Empfindlichkeit 50 µV	DM 49.50
Beyer Dyn. Mikrofon M 50 mit Übertrager 200 Ohm und 20 KOhm Anschluß	DM 28.85
Philips Converter für II. und III. Programm mit Schaltbild und Garantie	DM 74.50
Grundig-Universal-Einbautuner mit Aufblaskappe und Einbauzubehör und Garantie	DM 79.50
Hammond-Hallsystem, Eingang Impedanz 8 Ohm Ausgang Impedanz 2250 Ohm, Nachhall 2 sec.	DM 36.00
Stufen-Regeltrafo 2-20V 3,5 A regelb. in 2V Stufen	DM 17.50

Ausführliche Sonderangebots-Liste S 1/63 fordern Sie bitte kostenlos an. Versand erfolgt per Nachnahme, ab 100 DM spesenfrei.

BALÜ-ELEKTRONIK

2 Hamburg 22, Lübecker Straße 134, Fernsprecher 25 64 10

ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM DER STADT DÜSSELDORF

Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.

Voraussetzungen zum Beginn des Studiums: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).

Aufnahmeprüfung Sommersemester: 20. März 1963

Auskunft, Prospekt und Anmeldung:
Sekretariat Düsseldorf, Fischerstraße 110/a, Ruf 44 63 32

RÖHREN-VERSAND

DY	86	2.60	EF	80	2.15	EM	84	2.60	PCL	82	3.50
EBF	89	2.50	EF	89	2.20	EY	86	2.75	PL	36	4.85
EC	92	1.80	EF	183	3.80	PC	92	3.10	PL	84	2.80
ECC	85	2.50	EF	184	3.80	PCC	88	4.80	PY	81	2.45
ECH	81	2.35	EL	84	2.–	PCC	189	5.–	PY	83	2.50
ECH	84	3.80	EL	95	2.70	PCF	82	3.–	PY	88	3.95

und 250 weitere Typen einschließlich Bild-Röhren.
6 Monate Garantie! Ab 10 Stück pro Type 5% Rabatt.

FICHTNER & VITTOZZI, 22 Elmshorn/Holst., Postfach 54

Gut eingeführtes

Radio- und Fernsehgeschäft

mit Werkstatt in obb. Stadt zu verpachten. Wohnung vorhanden. Zuschr. unter Nr. 9558T

Metall, Elektro, Holz, Bau

TAGES-KURSE

Volksschüler in 22 Wochen

Techniker u. Werkmeister

anerk. Zeugnis u. Diplom

TEWIFA - 7768 Stockach

Christiani-Techniker-Lehrgänge
Radiotechnik · Elektrotechnik · Automation

Sie studieren im Fernunterricht zu Hause ohne Berufsunterbrechung an einem anerkannten Lehrinstitut mit gutem Ruf. Abschluß: Christiani-Techniker-Zeugnis, wahlweise Seminar mit Technikerprüfung. Technischer Studienführer DER WEG AUFWÄRTS kostenlos. Schreiben Sie auf eine Postkarte: Bitte Studienführer und Probelehrbrief für Lehrgang . . . (Fachrichtung angeben) Karte heute noch absenden an

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani 775 Konstanz
Postfach 1852

Fernseh-Rundfunk-Elektrogeschäft

aus gesundheitlichen Gründen zu verkaufen.
Jahresumsatz DM 140 000.– (steigerungsfähig!)

Großer Laden mit Werkstattraum an der Haupt- und Bundesstraße 55 eines Industrieortes des Rhein-Berg. Kreises mit 10 000 Einwohnern.
Erforderliches Kapital für Warenbestand und Inventar ca. DM 45 000.–.

Anfragen erbeten unter 9528 J.

Ausbildung zum

Radio- und Fernsehtechniker

In zweijähriger Tagesschule und 1½jähriger gewerblicher Lehre.
Voraussetzung: Mittelschulreife.

Anfragen an die **Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik, Hamburg 36,** Neue Rabenstraße 28, Telefon: 45 03 51, nach 17 Uhr: 47 85 36.

Finanzkräftige kanadische Firma wünscht Vertretung oder Fabrikation für führende deutsche Radio-Electronics-Telephon-Firmen. Schriftverkehr zur weiteren Information in deutsch oder englisch.

MANDREL INDUSTRIES LTD.
Box 1087, Calgary
Alberta, Canada

Fernsehtechniker

Durch Erweiterung meines Geschäftes – Kurort in Obb. – suche ich einen perfekten FS-Techniker (bzw. Werkstattleiter. Führerschein notwendig, Alter nicht unter 30 Jahre. Gute Bezahlung. Wohnungsbeschaffung möglich. Bewerbung mit Zeugnisabschriften u. Gehaltsanspruch unter Nr. 9529 K

RUNDFUNK-FERNSEHMECHANIKER
VERKÄUFER

per sofort oder später gesucht

RADIO-UNI
Bonn a. Rh. Am Hof 16 - 18 Tel. 32 418

Radio- und Fernsehtechniker

zum sofortigen Eintritt gesucht. Alter 20 - 22 Jahre, möglichst m. Führerschein. Guter Lohn u. Wohnung vorhanden. Angenehmes Betriebsklima.

Zuschriften an
FRANZ KINDGEN
5 Köln-Königsforst, Wodanstraße 44

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

durch die **älteste und staatlich genehmigte Technikerfachschule** in Württemberg.

Maschinenbau und Elektrotechnik

Konstruktions- und Betriebstechniker, Starkstrom, Nachrichten, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik. Dauer: 2 Semester. Refa-Grundschein kann erworben werden.
Auskunft durch das **TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI.) 7 STUTTGART**
Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09

TLI STUTTGART

WTW

Für interessante Entwicklungsarbeiten suchen wir tüchtige, selbständige

Radio- oder Elektromechaniker

Bitte setzen Sie sich mit unserer Personalabteilung in Verbindung

Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH
Weilheim/Obb., Telefon 26 38 bzw. 27 84

Honeywell Aeronautik

das weltweite Unternehmen auf dem Luft- und Raumfahrtsektor stellt für sein neuerbautes, auf das modernste ausgestattete Werk bei Frankfurt/Main noch mehrere

ENTWICKLUNGSINGENIEURE ein.

Von unserem zukünftigen Mitarbeiter erwarten wir eine mehrjährige Erfahrung auf den Gebieten der Flugmechanik, Bordelektrik, Regelungstechnik und allgemeine Elektronik.

Dafür bieten wir unseren Mitarbeitern ein vielseitiges und interessantes Betätigungsfeld mit guten Aufstiegsmöglichkeiten. Für einige unserer Aufgabengebiete ist ein mehrmonatiger Aufenthalt in unserem Stammhaus in den USA vorgesehen. Wir sind bei der Wohnraumbeschaffung behilflich und bieten sehr gute soziale Leistungen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten wir an:

HONEYWELL GMBH **Aeronautik, Personalabt., 6451 Dörnigheim/Main, Postf. 81, Tel. 24401-08**

Zu sofort oder später suchen wir für modern eingerichtete Werkstatt erfahrenen

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

zur selbständigen Leitung der Werkstatt. Kundendienstwagen sind mit Sprechfunk ausgerüstet. Geboten werden Dauerstellung und gute Bezahlung. Wohnung wird gestellt. Bewerbungen mit den übl. Unterlagen erbitten wir unter Nr. 9519X

Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Fachgeschäft in schöner Stadt im Bayerischen Wald sucht pensionierten Rundfunkmechanikermeister als Konzessionsträger für Lehrlingsausbildung, Mitarbeit im Betrieb ist nicht erforderlich, kann aber auf Wunsch erfolgen.

Wir bieten: Schöne Wohnung und entsprechendes Honorar nach Vereinbarung.

Anfragen unter Nr. 9523 D

Wir suchen: Tüchtigen und zuverlässigen

Radio- und Fernseh-Techniker

für Werkstatt und Kundendienst, möglichst mit Führerschein Klasse III

Wir bieten: Ungewöhnlich hochbezahlte Dauerstellung mit guten Aufstiegsmöglichk. 5-Tage-Woche, evtl. kleine Wohnung

MAIN-RADIO 6 Frankfurt am Main Kaiserstraße 40

Für die Staatlichen Gewerbeschulen der Freien und Hansestadt Hamburg werden mehrere

Gewerbelehrer

der Fachrichtung ELEKTROTECHNIK, insbesondere der RADIO- und FERNSEHTECHNIK und ein

Fachlehrer

der Fachrichtung RADIO- und FERNSEHTECHNIK gesucht.

Gefordert werden

für Gewerbelehrer:
eine abgeschlossene pädagogische Ausbildung für das Lehramt an Gewerbeschulen,
für Fachlehrer:
die Prüfung als Handwerks- (Industrie-) Meister oder eine abgeschlossene Ausbildung an einer Staatlichen Ingenieurschule und im Anschluß daran eine der Vorbildung entsprechende, mindestens fünfjährige Berufstätigkeit.

Bewerbern, die das 45. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, wird bei Erfüllung der beamtenrechtlichen Voraussetzungen für eine Tätigkeit als

Gewerbelehrer eine Einstellung als „Studienrat an Gewerbeschulen" der Besoldungsgruppe A 13 HbgBesG. oder als „Gewerbeoberlehrer" der Besoldungsgruppe A 10 b HbgBesG.,
Fachlehrer eine Einstellung als „Fachlehrer" der Besoldungsgruppe A 10 a HbgBesG.

geboten.

Bewerbungen mit Lebenslauf und beruflichem Werdegang, Lichtbild und Zeugnisabschriften werden erbeten an die **Schulbehörde – 113 –, 2 Hamburg 36**, Postfach.

Wir suchen tüchtigen selbständigen

Radiotechniker

in lebhaften Betrieb. Gutes Arbeitsklima, gute Bezahlung. 5 Tage – 44-Stunden-Woche. Eintritt sofort oder nach Vereinbarung. Offerten mit Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen erbeten an

Quelle AG Technikumstraße 82 Winterthur/Schweiz

Radio-Fernsehtechniker-Meister

für führendes Fachgeschäft mit größerer moderner Werkstatt als Werkstattleiter, der auch Lehrlinge ausbilden kann, für Köln gesucht. Wohnung kann gestellt werden. Offerten unter Nr. 9526 G

Raum ***Koblenz und Umgebung***

RADIO- UND FERNSEHTECHNIKER

29 Jahre alt, verh., Führerschein Kl. 3, gute Werkstatt- u. Kundendiensterfahrung, sucht passende Stellung. Wohnraumbeschaffung erwünscht. Angebote erb. unter Nr. 9534 Q

MEISTER (eventuell Techniker)
Fachrichtung HF- und NF-Technik

für die Leitung einer Fertigungsabteilung elektromedizinischer Geräte im Raum Karlsruhe zum baldmöglichen Eintritt gesucht.

Bewerber, die über praktische und theoretische Kenntnisse verfügen und Erfahrung in der Personalführung haben, bitten wir um ausführliche Bewerbung.

Angebote unter Nummer 9525 F an den Verlag

SIEMENS

Unser Wernerwerk für Weitverkehrs- und Kabeltechnik in München sucht

Ingenieure und Techniker

Fachrichtung Elektrotechnik

für vielseitige technische und vertriebliche Aufgaben auf dem Gebiet der Empfangsantennen.

Die Positionen sind entwicklungsfähig. Gelegenheit zur Einarbeitung wird geboten.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe des Gehaltswunsches werden erbeten unter der Kennziffer AV 2454 an

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
Angestelltenvermittlung, 8 München 25, Hofmannstraße 43

PHILIPS

Wir suchen für Nordrhein-Westfalen

1 Ingenieur

Fachrichtung Elektro- und HF-Technik, für eine interessante Tätigkeit auf dem Gebiet der elektronischen Meß- und Regeltechnik. Einarbeitung ist möglich.

Außerdem suchen wir

1 Rundfunk- und Fernsehtechniker

- auch mit Meisterprüfung - für die Einrichtung, Wartung und Reparatur elektronischer Industrie-Anlagen.

Wir bieten: Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.
Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen werden erbeten an

PHILIPS

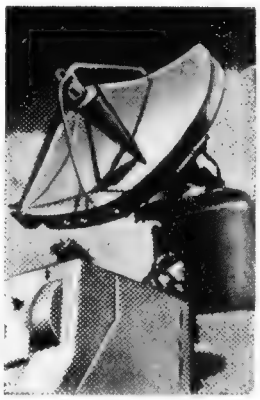
ELEKTRO SPEZIAL GMBH
Technisches Büro, Essen, Münchener Straße 63

RADARLEIT

sucht

Mitarbeiter für den technischen Außendienst

im norddeutschen Raum



Vorausgesetzt werden gute elektronische Kenntnisse.

Geboten wird eine vielseitige Tätigkeit (Fachrichtung Impulstechnik) mit interessanten Entwicklungsmöglichkeiten.

Bewerbungen mit den entsprechenden Unterlagen erbittet

PHILIPS

RADARLEIT GMBH
Personalabteilung
2 Hamburg 1 · Mönckebergstr. 7 (Philips-Haus)

IMPERIAL

Die Imperial-Kuba-Gruppe
hat infolge Produktionsausweitung eine Reihe von interessanten Positionen zu besetzen:

Techniker und Gruppenleiter

für die Gebiete:

Prüffelder
Fernsehentwicklung
Rundfunkentwicklung
Transistorkofferentwicklung
Kommerzielle Elektronik
Meßgerätelabor
Fertigung
Qualitätskontrolle
Arbeitsvorbereitung

Wir erwarten:
tüchtige junge Mitarbeiter, auch für unser Stammwerk Wolfenbüttel, die eine Aufstiegschance suchen.

Wir bieten:
eine gutbezahlte Position bei hervorragendem Betriebsklima in einer gesunden reizvollen Gegend mit vielen Sport- und Erholungsmöglichkeiten.

Richten Sie Ihre Bewerbung mit Gehalts- und Wohnungsansprüchen an

IMPERIAL
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
336 Osterode/Harz

Graetz RADIO-FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

Wir suchen zum möglichst baldigen Eintritt

Radio- und Fernsehmechaniker

und zwar

im Werk Altena für abwechslungsreiche Aufgaben in der Fertigung, Fertigungsüberwachung und Arbeitsvorbereitung sowie im Prüf- und Meßgerätelabor und in den Entwicklungsabteilungen.

und

im Werk Bochum für interessante Arbeiten auf dem Gebiet des Prüf- und Prüfgerätewesens.

Wir bieten leistungsgerechte Verdienstmöglichkeiten bei angenehmem Betriebsklima.

Wir erwarten gute Grundkenntnisse in der Hoch- und Niederfrequenz und die Bereitschaft, in einer großen Betriebsgemeinschaft verantwortungsvolle Mitarbeit zu leisten.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte, je nach Wunsch des Einsatzes, an die Personalabteilungen unserer Werke in Altena, Westigerstraße 172 oder Bochum-Riemke, Meesmannstraße.

GRAETZ Kommanditgesellschaft

Bekannte süddeutsche Rundfunk- und Fernsehgerätefabrik sucht

qualifizierten Mitarbeiter (Ing. oder Dipl.-Ing.)

als

Leiter der gesamten Arbeitsvorbereitung

Besondere Erfahrungen in modernen Produktionsmethoden sind erwünscht; die Stelle wird entsprechend den Leistungen gut dotiert.

Wohnung kann kurzfristig beschafft werden.

Angebote erbeten unter Nr. 9522 B

---

sucht

Kundendienst-Ingenieure

für den regelmäßigen Besuch unserer Generalvertretungen und des Groß- und Einzelhandels.

Die Aufgabe besteht aus der Koordinierung technischer Probleme zwischen dem Handel einerseits und dem Vertrieb und der Fertigung andererseits.

Bewerbern mit guten Kenntnissen in der Rundfunk- und Fernsehtechnik, denen eine Reisetätigkeit liegt, bietet die KUBA/IMPERIAL-Gruppe ein interessantes Betätigungsfeld.

Die ausbaufähige Position ist aufgrund ihrer Bedeutung gut dotiert.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

IMPERIAL
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
Osterode / Harz

Leading Radio Manufacturers in Johannesburg/Southafrica require for their factory

DEVELOPMENT ENGINEER

for a senior position in the design laboratories. Applicant should be conversant with design and development of new models of Radio Receiving Apparatus. Thorough knowledge of printed circuitry and transistor as well as valve technique essential.

PRODUCTION ENGINEER

To supervise production and improve production methods.

Both applicants should have had experience in similar positions in the Radio Industry and University training.
Knowledge of English essential.
Top salaries are offered for the right men.
Send full particulars (photo, curriculum vitae, testimonies etc.) and indication of present salary to

IMPECTRON LTD. GMBH.
2 HAMBURG 26 · SÜDERSTRASSE 131

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Wir sind ein führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30000 Mitarbeitern in der Bundesrepublik und West-Berlin.

Unsere Werke in Pforzheim und Rastatt stellen Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernen Fertigungsmethoden her.

Für das Werk in **Pforzheim** suchen wir:

Fernsehtechniker (Kennziffer SP/318)

Rundfunkmechaniker (Kennziffer SP/319)

die sich für eine Tätigkeit im **Kundendienst,** im **Rundfunk-** oder **Fernsehlabor** oder im **Prüffeld** der Fertigung interessieren.

In unserem modernen Werk in **Rastatt** (Fertigung von Transistorgeräten) bieten wir Ihnen als

Rundfunkmechaniker (Kennziffer SP/320)

im **Prüffeld der Fertigung** eine verantwortungsvolle und interessante Tätigkeit.

Tüchtige Fachkräfte können nach Bewährung im Rahmen der Fertigungsabteilungen Führungsaufgaben übernehmen.

Bewerber, die sich für das Werk Rastatt interessieren, können sofort Werkswohnungen erhalten.

Bitte richten Sie Ihre schriftliche Bewerbung mit Angabe der entsprechenden Kennziffer entweder an die Personalabteilung des Geschäftsbereiches Rundfunk - Fernsehen Phono in Pforzheim, Östliche 132 oder, sofern Sie in Rastatt mitzuarbeiten wünschen, an die Personalabteilung in Rastatt, Niederwaldstraße 20.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

RIVA-FERNSEHSTUDIO

Unterföhring stellt ein:

ELEKTRIKER **RUNDFUNKMECHANIKER** **ELEKTROMECHANIKER** **FOTOGRAFEN** **KOPIENFERTIGER** **FEINMECHANIKER**	**zur Ausbildung**	**als BELEUCHTER** **als TON- U. MIKRO-ASSISTENTEN** **als KAMERA-ASSISTENTEN an d. elektr. Kamera**

Jüngere Bewerber mit Gesellenbrief oder entsprechender Fachschulausbildung bewerben sich unter Beifügung eines beruflichen Lebenslaufes schriftlich. Persönliche Vorstellung erst nach Aufforderung.

RIVA - film- und lichttechnische Betriebe GmbH
Film- und Fernsehstudio · Unterföhring b. München · Rivastraße 1-10

Mehrere versierte

Rundfunk- und Fernsehtechniker

von bedeutendem Handelsunternehmen nach

Süddeutschland

– darunter 2 besonders schöne Plätze im Allgäu –
zum baldmöglichen Eintritt gesucht.

Geboten wird:
Sehr gute Bezahlung, Reisespesen Höchstsatz, eigenes Fahrzeug – auch für das Wochenende, weitgehende Handlungsfreiheit, gute Unterbringung.

Verlangt wird:
Exakte Service-Arbeit an Fs.- u. Rdf.-Geräten, gute Umgangsformen, mögl. Führerschein Klasse III.

Bewerbungen erbeten unter Nr. 9520 Z.

Die Werner-Siemens-Schule in STUTTGART sucht für den praktischen Unterricht an der Berufsfachschule f. Radio- u. Fernsehtechniker einen tüchtigen

Lehrmeister

VERLANGT:
Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk, Lehrgeschick, überdurchschnittliche praktische und theoretische Fähigkeiten, vielseitige Berufserfahrung, möglichst auch Labortätigkeit; Höchstalter 40 Jahre.

Die Einstellung erfolgt zunächst im Angestelltenverhältnis, später ist Übernahme in das Beamtenverhältnis als Technischer Lehrer vorgesehen.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften sind bis zum 25. März 1963 an das **Rektorat der Werner-Siemens-Schule** (Gewerbliche Berufs-, Berufsfach- und Fachschule), **Stuttgart W,** Jobststr. 10, zu richten.

Meister der Radio- und Fernsehtechnik

nicht älter als 45 Jahre, zur Leitung der Reparaturabteilung eines fortschrittl. Groß- u. Einzelhandelsunternehmens der Rundfunk- und Fernsehbranche in Ostwestfalen-Lippe **gesucht**

Wohnung und Privatkraftfahrzeug wird firmenseitig gestellt, überdurchschnittliches Einkommen

Bewerb. m. den übl. Unterl. unt. Angabe des frühesten Eintrittstermines unter Nr. 9518 W

Meister

für gut einger. FS.-Rf.-Werkstatt m. Techn. u. Lehrl. zum 1. 5. 1963 od. früher n. Osnabrück gesucht. Gehalt n. Vereinb., gut. Betriebsklima, Wohnraum wird gestellt. Schriftliche Bewerbungen unter Nr. 9527 H an den Franzis-Verlag

---

Wir suchen für unsere moderne Werkstätte

jungen Rundfunk-Fernsehtechniker

in eine sehr gut bezahlte, angenehme und abwechslungsreiche Dauerstellung. Keine Außendiensttätigkeit, samstags frei.
Bitte bewerben Sie sich schriftlich mit allen Unterlagen bei uns.

SÜDSCHALL GMBH, Rundfunk- und Fernsehfachgroßhandlung, Filiale: 798 Ravensburg 1, Pfannenstiel 16

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

33 Jahre, verh., engl. Sprachkenntnisse, auch techn. Engl., Führerschein Kl. 3, Meisterschule Karlsruhe, Organisationstalent, anpassungsfähig u. vielseitig, Erfahrung mit anspruchsvoller Kundschaft, momentan in leitender Stellung im Ausland, sucht neuen verantwortungsvollen Posten. Angebote mit Gehalts- und Wohnungsangaben unter Nr. 9536 S

Wir suchen: **Radio- u. Fernsehtechniker**

für Einzelhandelsgeschäft im Schwarzwald, der in der Reparatur von Rundfunk,- Fernseh-, Tonband- und Phonogeräten gut bewandert ist.

Wir bieten: Gutes Betriebsklima, Bezahlung nach Vereinbarung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Evtl. nach Einarbeitungszeit steht eine Wohnung zur Verfügung.

Führerschein erwünscht. - Bewerbung unter Nr. 9532 N

Radio- und Fernsehtechniker

22 Jahre, ledig, in ungekündigter Stellung, gute Werkstatt- und Kundendiensterfahrung, normale engl. Sprachkenntnisse, Führerschein Kl. 3, sucht interessante Tätigkeit in Service - Montage - Betrieb im norddeutschen Raum. Eigenes Service - Werkzeug und Kombi-PKW, Baujahr 61 vorhanden.

Angebote erbeten unter Nr. 9537 T

Tüchtiger **Rundfunk- u. Fernsehtechniker**

mit überdurchschnittl. Können nach Süddeutschland (Schwarzwald) gesucht.

Zeitgemäße Bezahlung.
Eine Wohnung ist vorhanden.
Bewerbungen unter Nr. 9533 P

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Verh., 33 Jahre, mit fundierten Kenntnissen und langjähriger Erfahrung in Industrie, Werkstatt und Kundendienst, der gewissenhaft und selbständig arbeitet, sucht Vertrauens- und Dauerstellung (5-Tage-Woche). 4-5 Zimmer-Wohnung in gesunder ruhiger Wohnlage notwendig. Antrittstermin 1. Juli 63. Angebote mit Geh.-Angabe bitte unter Nr. 9531 M

Meßtechniker oder Rundfunkmechaniker

mit praktischer Erfahrung für Betreuung umfangreicher elektronischer Meßanlagen in Versuchsanstalt in unmittelbarer Nähe Münchens (Ost) zum baldigen Eintritt gesucht.

Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH
München 8, Anzingerstr. 1/I, Tel. 441882

Fernsehtechniker

24 Jahre, verh., Wehrdienst geleistet, vertraut mit sämtl. Reparaturen, sucht neuen, interessanten und verantwortungsvollen Wirkungskreis. Angebote nur mit Gehaltsangabe und möglichst Wohnungsvermittlung erbeten. Angebote unter Nr. 9535 R

Wir sind ein Betrieb mittlerer Größe im südwestdeutschen Raum und suchen einen

Hochfrequenztechniker

für eine Tätigkeit, die Erfahrungen auf den Gebieten

HF-Meßtechnik und Senderbau (bis 100 Watt)

voraussetzt. Wir legen Wert auf gute praktische und theoretische Kenntnisse in der allgemeinen Radiotechnik. Erfahrungen in der Anwendung von Halbleitern sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Bewerbungen unter Nummer 9538 U erbeten.

Fernsehtechniker

22 Jahre, ledig, vertraut mit sämtl. Reparaturen, an selbständig. Arbeiten gewöhnt, Führerschein Kl. 3, sucht in Süddeutschland neue Tätigkeit. – Angebote erbeten unter Nr. 9530 L

Radio-Fernseh-Techniker

25 Jahre, verh., 1 Kind, sucht nach Abschluß der Elektrotechniker-Prüfg. zum 1. 10. 1963 neuen Wirkungskreis in der Fachrichtg. Elektronik. Ausland angenehm.
Angeb. unt. Nr. 9521 A

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Gesucht El.-Installateur f. Klein - Installation mit Kenntn. in Rundf.- und FS-Fach, für Außendienst u. Antennenbau m. Führersch. III. Radio Siebler, 789 Waldshut

Naturwissenschaftler (Pädagoge), gute Examina, 30 J., sucht haupt- oder nebenberufl. Wirkungskreis in der Industrie. Angeb. unter Nr. 9540 W

Fernmelde-Jungmeister sucht Erststelle. Ang. m. Gehaltsang. erb. u. 9545 D

Zukünft. Techniker, 23 J z. Z. Absolvent des TWL/ Stadthagen, sucht z. 2. 5. 63 passende Anf.-(Dauer-) Stellg. m. Fortbildungsmöglichk. auf dem Gebiet der Elektronik u. Transistortechnik. Ausf. Angebote erb. unt. Nr. 9552 L

VERKAUFE

FUNKSCHAU, Jahrg. 59 b. März 63 geg. Angeb. Nußbickel, Mainz, Rathenaustraße 12

Grundig-Universalboy u. Autohalterg. 6/12 V, 3 Monate alt. Neupr. 375.-, f. DM 270.– zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 9547 F

8-mm-Filmkamera „Eumig-Elektric" m. 8 mm Projektor „Eumig P 8 Niedervolt" (neuw.), für zus. DM 290.– zu verk. (auch Teilzahlg.), fern. Diaprojektor „Lutz" 65.–, Dia-P- „Fafix" 40.–, Diabetrachter 18.50, Gehäuse f. Unterwasserfoto 25.–. Rossi, Paderborn, Michaelstr. 7

Verkaufe 1 RT 66/GRC u. 1 RT – 174 PRC 8 gleicher Frequenz m. Zubeh. geg. Höchstgebot. Angebote unter Nr. 9539 V

Ihle-Studiotonbandgerät, o. Verstärker in Holzkoff. u. 20 000 m Studioband, Neuwert 2 300.– f. 750.–. Dörner, 405 Mönchengladbach, Neußer Str. 14

QQE 03/20, UKW-Doppeltetrode, ungebraucht à DM 25.- z. verk. Zuschr. unter Nr. 9546 E

Verkaufe Meßsender für UKW-Rundfunkband u. ZF 10,7 MHz, Fabrik. TLH, 108.– DM. K. Hübner, 8211 Unterwössen/Obb., Alte Dorfstr. 14

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

16-mm-Tonfilmanlage (Lichtton), „Bell u. Howell 621", auch f. gr. Säle geeign. f. 1 850 DM zu verk., auch Teilzahlg. S. g. Zust., betriebsfertig m. reichlich Zubehör (Anschaffungsw. 4 250 DM) Rossi, Paderborn, Michaelstr. 7

COLLINS-Empfänger R 390/URR, 0,5–31 Mc, 33 Röhr., einwandfr. Zustand, für 3 800.– DM zu verk. Zuschr. u. Nr. 9544 B

Hi-Fi-Stereo-Verst. VS 55 (Klein & Hummel), Neupreis 595 DM, neuwertig, privat, 395 DM. Zuschriften unter Nr. 9550 J

PPP-Verstärker, kaum gebraucht, stabil. Gehäuse, 30×17×10,5, zu verkauf., Preis DM 190.–. Zuschriften unter Nr. 9551 K

Siem.-Tongen. 0–20 kHz 90.–, Rö.-Voltm. kompl. mont. 50.–, 12 × Siem.-Min.-Rel. 45.–, 2 × 6-W-Ltspr. 2×2 W Hocht. 35.–, 2×OC 28, 4×OC 16, 4× ASY 14 30.–, 20×Netztr. u. Übertr. 40.–. Zuschr. u. Nr. 9554 N

SUCHE

Suchen Restposten orig.-verpackter Fernsehgeräte mit Prüfnummer gegenbar. Angeb. unt. Nr. 9557 S

UHF-Vorsatz SAM 370 gesucht. Metzl, 62 Wiesbaden, Wielandstr. 2

Suche ca. 10 St. 43-cm-FS-Ger. ohne UHF, ev. auch mit kl. Fehlern. Radio-Mannal, Ludwigsburg, Mathildenstr. 21

Suche laufend billige Angebote geeigneten Bastelmaterials. Auch größere Posten. Angebote unter Nr. 9445 F

2 Stück Heulton-Generator, Fabr. S. u. H. Typ 6 S Ela 4749a. Angeb. unter Nr. 9541 X

Suche Fernseh-Service-Geräte. Ang. u. Nr. 9542 Z

Suche Hersteller von FS-Gehäusen (Tischmodelle). Angeb. unt. Nr. 9548 G

Radione R 3/6 Volt oder R 2/6 Volt gesucht. Angebote unter Nr. 9549 H

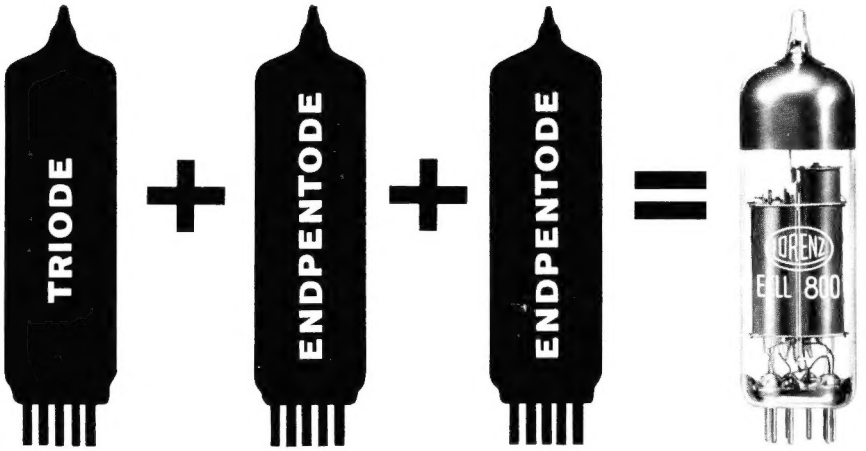
Kaufe Kurbelmast ca. 20 b. 30 m auf Orig.-Fahrzeug od. allein (evtl. hydr. ausfahrbar) und Meßgeräte. Zuschr. unt. Nr. 9553 M

VERSCHIEDENES

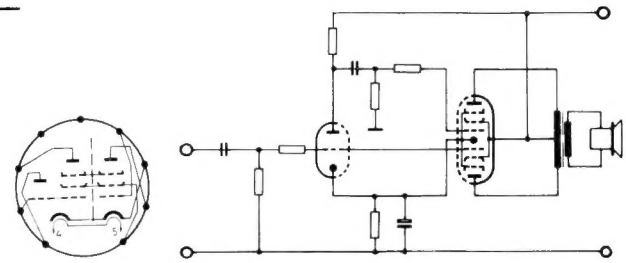
Übernehme Antennenbau, evtl. auch FS-Service für sofort od. ab 1. 9. 63 in Verlag für Wiesbaden–Mainz, Rhein–Main und Taunus-Gebiet. Angebote unter Nr. 9543 A

DIE NEUE LORENZ-RÖHRE ECLL 800

Die neue LORENZ-Röhre ECLL 800 mit einem Triodensystem und zwei Endpentodensystemen bietet nunmehr die Möglichkeit, wirtschaftlich auch Rundfunkempfänger und Phonoverstärker in niedrigeren Preisklassen mit verzerrungsarmen 9-Watt-Gegentaktendstufen für Hi-Fi-Wiedergabequalität bei einfachstem Aufbau und geringstem Platzbedarf auszustatten.



Die Doppelendpentode-Triode für Gegentaktendstufen



Heizung: $U_f = 6{,}3\,V$ $I_f = 0{,}6\,A$

Betriebsdaten im Gegentakt-AB-Betrieb

Anodenspannung	U_a	= 250 V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	= 250 V
Katodenwiderstand	R_k	= 180 Ω
Anodenstrom	I_{a0}	= 2 x 21 mA
Anodenstrom, ausgesteuert	I_a	= 2 x 26 mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2\,0}$	= 8,4 mA
Schirmgitterstrom, ausgesteuert	I_{g2}	= 18 mA
Außenwiderstand	R_{aa}	= 11 kΩ
Eingangswechselspannung	$U_{g1\,eff}$	= 8 V
Klirrfaktor	k	= 5 %
Ausgangsleistung	P_0	= 8,5 W
Empfindlichkeit (P_0 = 50 mW)	$U_{g1\,eff}$	= 0,5 V

SEL

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, STUTTGART

6360. 1/63

3108 5
Willi Freibert
Dr. Wolfgangstr. 8